

2803.66027



#3

PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application)

Applicant: Hayashi et al.)

Serial No.)

Filed: December 4, 2001)

For: BACKLIGHT HAVING DISCHARGE)
TUBE, REFLECTOR AND HEAT)
CONDUCTION MEMBER)
CONTACTING DISCHARGE TUBE)

Art Unit:)

I hereby certify that this paper is being deposited with the
United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an
envelope addressed to: U.S. Patent & Trademark Office, P.O.
Box 2327, Arlington, VA 22202, on this date.

12-4-01
Date

Dail Canon
Express Mail No. EL846162911US

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the
basis of the foreign applications identified below:

Japanese Patent Application No. 2000-380205, filed December 14, 2000
Japanese Patent Application No. 2001-012333, filed January 19, 2001
Japanese Patent Application No. 2001-146925, filed May 16, 2001
Japanese Patent Application No. 2001-078546, filed March 19, 2001

A certified copy of each priority document is enclosed.

Respectfully submitted,
GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By *B. Joe Kim*
B. Joe Kim
Registration No. 41,895

December 4, 2001
300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, Illinois 60606
Telephone: 312.360.0080
Facsimile: 312.360.9315

2803, 66027
312, 360, 0080



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-380205

出 願 人

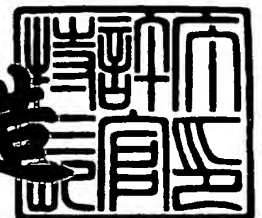
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年 6月 5日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3052824

【書類名】 特許願

【整理番号】 0041065

【提出日】 平成12年12月14日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G09F 9/00
H01R 33/08

【発明の名称】 光源装置及びバックライト

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 林 啓二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 小林 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 ▲浜▼田 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 後藤 猛

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 鈴木 敏弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905449

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光源装置及びバックライト

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放電管と、該放電管から放射された光を反射させるリフレクタと、該放電管及び該リフレクタの少なくとも一方に接着している、または水素結合より強い結合状態にある導熱部材とを備え、該放電管の一部分が該導熱部材によって局所的に冷却されるようにしたことを特徴とする光源装置。

【請求項 2】 該導熱部材は該放電管の一部分に接触し且つ該リフレクタに取付けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 3】 前記導熱部材が非金属であることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 4】 前記導熱部材が導熱性樹脂、導熱性ゴム及び導熱性樹脂の少なくとも一つからなることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 5】 放熱部材が前記導熱部材及び前記リフレクタの少なくとも一方に接触して設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 6】 相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器が前記導熱部材に接触して設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 7】 電氣的に制御可能な冷却部材が前記導熱部材及び前記リフレクタの少なくとも一方に接触して設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 8】 複数本の放電管と、該複数本の放電管を覆い且つ該複数本の放電管から放射された光を反射させるリフレクタと、該複数本の放電管の間で該放電管の間の一部に空気を送風する送風手段とを備えたことを特徴とする光源装置。

【請求項 9】 該光源装置が表示装置のバックライトであることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の光源装置。

【請求項 10】 光源装置と、該光源装置からの光を受ける導光板と、該導光板の一方の側に配置された偏光分離素子と、該導光板の他方の側に配置された干渉型ミラーとを備え、

該偏光分離素子が、透過軸を含む偏波面をもつ第 1 の直線偏光を透過し、反射軸を含む偏波面をもつ第 2 の直線偏光を反射する素子であり、

該干渉型ミラーが、複屈折性をもつ複数の層を含む多層構造の干渉型ミラーであり、隣接する層間の層面内かつ同方向にある屈折率の差が最大となる方向、または複屈折性をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向が少なくとも 2 つ以上の層において概ね揃っており、

該偏光分離素子の反射軸の方向と、該干渉型ミラーの隣接する層間の層面内の同方向にある屈折率の差が最大となる方向とが形成する角度が、または、該偏光分離素子の反射軸の方向と、該干渉型ミラーの複屈折をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向とがなす角度が、23 度から 67 度の角度範囲にあることを特徴とするバックライト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は希薄な気体の中で放電することで発光させる放電管を有する光源装置、及び表示装置のバックライトに関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置などの表示装置のバックライトは、1 つ又は複数の放電管とリフレクタとからなる光源装置を用いている。放電管は冷陰極管であり、水銀が希薄な気体の中に封入され、管壁には蛍光物質が塗布されている。水銀ガスは放電中で紫外線を発生し、紫外線が蛍光物質に当たって可視光が発生する。

【0003】

液晶表示装置のバックライトは導光板を含み、2 つの光源装置が導光板の両側に向かい合わせて配置される。一例においては、各光源装置は 2 つの放電管とリフレクタとからなる。この配置では、10 mm 以下の厚さの領域に、直径数 mm の 2 つの放電管を配置する。そのため、放電管の周囲の温度が 70℃ 以上になることが多い。

【0004】

放電管の発光量－温度特性は、以下の機構によって、高温域で発光量が低下するという傾向がある。まず水銀ガスが紫外線を発する確率を考えると、水銀ガス濃度と電流に概ね比例する。一方で、水銀ガスは紫外線を吸収する性質もあり、その吸収率は水銀ガス濃度と透過しなければならない距離との積に対して指数関数的に変化する（濃度が大きくなるにつれ、かつ、透過しなければならない距離が増すにつれて、透過率が代わる）。紫外線は管壁に塗ってある蛍光物質で可視光に変換される。1個の紫外線光子が蛍光物質へ入射する確率は、放電管の直径と水銀ガス濃度との積になる。以上のことをまとめると、可視光の発光量 I は、管の直径 d 、水銀ガス濃度 n （言い換えれば、放電管の温度）、電流 J として、次のように書き表せる。

【0005】

$$I = k \times (J \times n) \times \exp(-b \times n \times d) \quad (1)$$

（ k 、 b は比例定数）

数式（1）は、所定の水銀ガス濃度 n に対して、 I が最大値をとる性質があり、水銀ガス濃度が所定の濃度 n より高くなると、可視光発光量が減少する。水銀ガス濃度は水銀ガスの温度に対して指数関数的に変化するので、高温域では管温度が高くなるにつれて輝度が低下する。また、管温度は電流を増すにつれて高くなるため、一定の環境温度のもとでは、電流を増加させた場合にも、可視光発光量が減少する。これらの減少はバックライトを高輝度にする上で問題になっていた。

【0006】

特開平5－225819号公報は、放電管に冷却用金具を取り付け、放電管全体を冷却することにより、放電管の輝度を制御することを開示している。

また、特開昭60－168134号公報は、複写機照明用光源を開示しており、この光源は、蛍光ランプと、蛍光ランプを包囲するランプヒータと、ランプヒータの切り欠き部に配置されたヒートポンプとからなる。ヒートポンプは蛍光ランプ管壁からの熱を吸収して蛍光ランプを冷却し、蛍光ランプ管内の水銀蒸気圧を制御することにより、蛍光ランプの発光量を制御する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、放電管に冷却用金具を取り付ける技術を表示装置のバックライトの光源装置に適用することは難しい。すなわち、表示装置のバックライトにおいては、放電管の管径が細く、且つ放電管のまわりにリフレクタがあるので、放電管に冷却用金具を取り付けることができない。また、冷却用金具を通しての電流のリークが大きくなり、かつ、表示装置のバックライトは一般照明用の蛍光管に比べて消費電力が小さいために、放電管が冷えすぎるという問題があり、実用的でない。

【0008】

また、蛍光ランプを包囲するランプヒータの切り欠き部にヒートポンプを配置した技術では、蛍光ランプ及びランプヒータの加熱作用に打ち勝って、蛍光ランプの一部をヒートポンプによって冷却しなければならない。そして、ヒートポンプがランプヒータに接触していると、ヒートポンプとランプヒータとの間で熱が伝達され、蛍光ランプの一部が所望の通りに冷却されない。ヒートポンプがランプヒータに接触していない場合には、ヒートポンプを配置するための特別の支持手段が必要になり、スペースの限定された液晶表示装置のバックライトの光源装置では、使用できない。

【0009】

さらに、直線偏光を使用する液晶表示装置の場合には、無偏光の光源光は半分しか利用されないために光の利用効率が低い。このために、表示装置のバックライトに偏光分離素子を設けて、光の利用効率を向上させる提案がある。分離偏光素子は導光板と液晶パネルとの間に配置される反射型偏光板（偏光分離シート）からなる。反射型偏光板は、導光板から反射型偏光板へ向かった光のうちの第1の直線偏光を透過させ、第1の直線偏光の偏波面と直交する偏波面を有する第2の直線偏光が反射型偏光板で反射される。導光板へ再入射した第2の直線偏光は、第2の直線偏光を第1の直線偏光へ変化する手段により、偏波面を変換され、第1の直線偏光として再び導光板から反射型偏光板へ向かい、反射型偏光板を透過する。このようにすれば、光の利用効率を向上させることができ、明るい表示装置を実現することができる。

【 0 0 1 0 】

従来提案されているバックライトでは、第 2 の直線偏光を第 1 の直線偏光変換する第 1 の手段として、導光板の下方に拡散反射板を配置していた。反射型偏光板で反射して導光板へ再入射した第 2 の直線偏光は、拡散反射板で散乱反射されて無偏光となり、こうして無偏光が反射型偏光板に入射するので、第 2 の直線偏光の少なくとも一部が利用され、第 2 の直線偏光が全く利用されない場合よりも光の利用効率を向上する。しかし、第 2 の直線偏光の一部は拡散反射板で散乱反射され、導光板から反射型偏光板へ向かうことなく、導光板の周辺に散らされ、光源や筐体に吸収されるので、光の利用効率は制限されていた。

【 0 0 1 1 】

さらに他の例では、第 2 の直線偏光を第 1 の直線偏光変換する第 2 の手段として、反射型偏光板の下方に $\lambda/4$ 板を配置し、かつ導光板の下方に等方性金属ミラーを配置していた。反射型偏光板で反射した第 2 の直線偏光は、 $\lambda/4$ 板を通ることにより左（右）円偏光となり、等方性金属ミラーで反射されて右（左）円偏光となり、再び $\lambda/4$ 板を通ることにより第 1 の直線偏光となる。第 1 の直線偏光は反射型偏光板を透過するので、光の利用効率を向上する。しかし、この場合には、光が等方性金属ミラーに吸収されるので、光の利用効率は制限されていた。

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、例えば液晶表示装置のバックライトで 사용할 ことができ、高輝度の光源装置を提供することである。

本発明の他の目的は、例えば液晶表示装置で 사용할 ことができ、光の利用効率の高い表示装置のバックライトを提供することである。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

本発明による光源装置は、放電管と、該放電管から放射された光を反射させるリフレクタと、該放電管及び該リフレクタの少なくとも一方に接着している、または水素結合より強い結合状態にある導熱部材とを備え、該放電管の一部分が該導熱部材によって局所的に冷却されるようにしたことを特徴とするものである。

【0014】

この構成において、放電管に封入された発光物質、例えば水銀ガスの濃度には発光量を最大にする最適値があり、その最適値は電流によらずほぼ一定になる。この結果に基づき、水銀ガスの濃度をガスの温度によらず一定にする方法を考えた。

最適の水銀ガスの濃度を n とし、放電管の内容積を V としたとき、仮に放電管に水銀を nV しか以下しか封入しなかった場合には、温度によらず濃度は n 以下になる。しかし、現状では放電管の寿命を確保するために、この必要量の 1000 倍以上の水銀を入れてある。

【0015】

これらの水銀のうち、 nV に対して余剰になっている量を、温度を制御できた放電管の部分に集中させると、放電管内部の水銀ガス圧力は温度を制御した放電管の部分での液体水銀ガスの温度のもとでの水銀の飽和蒸気圧に等しくなる。放電管内部の温度分布が、この温度制御部分の温度よりもそれ以外の部分の温度が高くなっている条件で平衡状態に達したときの、温度が等しい微小領域を定義して以下考える。それらの微小領域間での水銀原子の出入りは等しいので、水銀ガス圧力は全ての領域で等しい。一方で、水銀ガスについての状態方程式は温度がそれぞれの微小領域内で満たされると考えられるので、各微小領域の水銀ガス（原子）濃度は水銀ガスの温度に反比例する。そのため、温度の高い範囲では、水銀ガス（原子）濃度が低くなるといえる。放電管内部の温度を、この温度制御部分よりも高くした場合には、圧力が各点で最大になり、圧力が各点で一定であることから、水銀ガス濃度は温度を制御した部分で最大になり、その他の区域ではそれ以下になる。

【0016】

温度制御する放電管の部分の温度を、最適の水銀ガスの濃度を与える温度にすることで、放電管全体で概ね発光量最大の条件にできる。この温度条件を達成するために、次の手段を採用することができる。

温度制御する放電管の部分に放電管から熱を逃がす導熱部材を接触させ、この導熱部材をリフレクタに取付け、導熱部材の熱伝導度が、上記の温度に制御でき

る範囲とした。放熱部材が通常使われる室温（20℃）にあるとき、最大輝度を与える放電管表面温度を維持するためには、50℃の温度差で放電管の発熱を逃がさなくてはならない。放電管内部では横方向への熱伝導が小さいので、導熱部材が接触している面積で発生する熱を排出すればよい。放電管に入るエネルギーのうち熱に変換される割合を η とする。この熱が放電管の全面で均等に放出されるとすると、単位長さ当たりの発熱量は $\eta \times W / L$ に近似される。導熱部材が接している長さ a に対しては、 $\eta \times a \times W / L$ 発熱していることになり、この熱量を50℃の温度差で逃がさなければならないと言える。よって、導熱部材の熱抵抗は $0.02 \times \eta \times a \times W / L$ （W/K）以上でなければならない。

【0017】

導熱部材は固体の物体とする。好ましくは、導熱部材が非金属である。また、導熱部材が導熱性樹脂、導熱性ゴム及び導熱性樹脂の少なくとも一つからなる。放電管の消費エネルギーの上限を決めることで、シリコンゴムを用いた排熱で適温になるようにした。上記の固体物体に管の直径に対し小さめの穴を開け、その穴に放電管を固定する。導熱部材は、リフレクタまたは放電管に接着してある。もしくは、導熱部材を粘着性の物質を用いる。熱伝導の能力が最も低下する部分は、物質間の界面であり、界面の熱伝導度は、接着した界面、粘着している界面、単に接触している界面の順に高いことが知られている。よって、放電管の温度を下げるためには、放電管、リフレクタの双方に接着してあることが、より好ましい。さらに、別に設けた接着性物質を介して、導熱部材と放電管（またはリフレクタ）に接着した構造よりも、導熱部材自体が放電管（またはリフレクタ）に固着している構造のほうが、導熱性がよくなり、好ましい。より好ましくは、導熱部材が放電管及びリフレクタの少なくとも一方と水素結合よりも強い結合状態にあるようにするとよい。（特にシリコン系導熱部材を用いた場合に、この傾向が顕著である）。

【0018】

導熱のための動作物質を放電管の周辺で気化させる構造にする。このことにより、気化熱を用いて放電管から熱を奪うことができ、排熱の速度を早くできる。導熱のために熱サイフォンを用い、動作物質を上部で凝結させ、重力で還流させ

る方法をとる。また、導熱のためにヒートパイプを用いる。

点灯時の温度近傍の温度を境に、高温域で熱伝導度を大きくするようにする。このときの所定の温度を、上記の最適温度に近づけることにより、放電管全体の水銀濃度をほぼ最適にすることができる。所望の導熱特性を得るために、沸点が上記の所定の温度に近い物質を用いた。

【 0 0 1 9 】

また、熱の排出元は放電管のまわりに配置したリフレクタである。導熱部材又はリフレクタと接触する放熱板を設けることもできる。放熱板は所定の温度以下で導熱部材と接触しないようにすることもできる。導熱部材及び／又は導熱部材の近傍の部材は、白色又は透明にし、光吸収を押さえる。放電管からのリーク電流を減らすことで、輝度を保った。

【 0 0 2 0 】

さらに、本発明による表示装置のバックライトは、導光板の下に、光吸収のない透明な複数のフィルム層の多層構造の干渉型ミラーを用いる。複数のフィルム層の一部又は全部は複屈折をもつ。複屈折をもつフィルム層では、同一波長の異なる2つの直線偏光が実質的に干渉し又は異なる層で反射されるようになり、反射光に所定の位相差が生じる。そして、2つの直線偏光が均等光量となるように干渉型ミラーの複屈折をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向と偏光分離素子で反射される偏光の方向を概ね45度（23度から67度の角度範囲以内）とした。

【 0 0 2 1 】

その結果、干渉型ミラーでの吸収損失と散乱損失とがなく、反射率を100パーセントにでき（透過損失がなく）、かつ、反射光が偏光分離素子を透過しやすく、高輝度の液晶表示装置を得ることができる。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の光源装置を含む液晶表示装置を示す図、図2は図1の光源装置の断面図である。図1及び図2において、液晶表示装置10は、液晶パネル12と、バックライト14とを含む。バックライト14は、導光板16と、導光板16の両側に配置された光

源装置 1 8 と、導光板 1 6 の下側に配置された散乱反射板 2 0 と、導光板 1 6 の上側に配置された散乱板 2 2 とを含む。

【 0 0 2 3 】

各光源装置 1 8 は、2 つの放電管 2 4 と、リフレクタ 2 6 とからなる。放電管 2 4 の出射光の一部は直接に導光板 1 6 に入射し、放電管 2 4 の出射光の他の一部はリフレクタ 2 6 で反射されて導光板 1 6 に入射する。光は導光板 1 6 内を進み、散乱反射板 2 0 で反射されてから液晶パネル 1 2 へ向かって導光板 1 6 から出射し、散乱板 2 2 で散乱されて液晶パネル 1 2 に入射する。液晶パネル 1 2 は画像を形成し、バックライト 1 4 から供給された光が液晶パネル 1 2 で形成された画像を照明し、観視者は明るい画像を見ることができる。

【 0 0 2 4 】

図 3 は本発明の原理を説明するための光源装置 1 8 を示す略断面図である。実施例においては、放電管 2 4 は蛍光灯と呼ばれる冷陰極管であり、放電管 2 4 の内径は 2 . 0 m m、外径は 2 . 6 m m、全長は 3 1 6 m m のもの（消費電力 3 . 5 W）である。放電管 2 4 の内部には水銀 2 8 が封入され、放電管 2 4 の内壁には蛍光物質 3 0 が塗布されている。リフレクタ 2 6 はアルミミラーであり、2 本の放電管 2 4 を覆うように高さ（導光板 1 6 の厚さ方向の高さ）が 8 . 5 m m のものである。

【 0 0 2 5 】

導熱部材 3 2 が放電管 2 4 の一部分に接触し且つリフレクタ 2 6 に取付けられている。従って、放電管 2 4 の一部分が導熱部材 3 2 によって局所的に冷却される。リフレクタ 2 6 は金属であり、熱伝導性及び放熱性が高いので、放電管 2 4 の熱は導熱部材 3 2 を介してリフレクタ 2 6 へ伝達され、リフレクタ 2 6 から排熱される。

【 0 0 2 6 】

このように、本発明では、放電管 2 4 の温度の低い部分を作り、水銀 2 8 は温度の低い部分では主として液体又は固体の状態にある。水銀 2 8 は主として温度の低い部分で蒸発し、発生した水銀ガス 2 8 G が放電管 2 4 の全部分へ拡散していく。拡散していった水銀ガス 2 8 G は温度の低い部分へも戻ってくる。このよ

うにして、水銀ガス 2 8 G は放電管 2 4 の全部分でほぼ一様に分布し、水銀ガス 2 8 G の温度及び圧力が放電管 2 4 の全部分でほぼ等しくなる。つまり、放電管 2 4 の温度の低い部分を作ることによって、水銀ガス 2 8 G の濃度を制御することができる。

【 0 0 2 7 】

水銀ガス 2 8 G は放電管 2 4 内の放電により紫外線を発生し、紫外線が蛍光物質 3 0 に衝突すると、放電管 2 4 から光が出射する。放電管 2 4 から出射する光の輝度は、水銀ガス濃度と電流に概ね比例する。しかし、水銀ガスは紫外線を吸収する性質もあり、光の輝度は紫外線の吸収により低下する。つまり、上記したように、放電管 2 4 から出射する光の輝度は、最適の水銀ガス濃度、及びそれに対応する最適の管内温度で最大になり、水銀ガス濃度が最適値より高くても低くても、また管内温度が最適値より高くても低くても、放電管 2 4 から出射する光の輝度は最大値よりも低下する。本願の発明では、放電管 2 4 の温度の低い部分を作り、それによって管内温度が最適値に又は最適値近くにし、放電管 2 4 から出射する光の輝度を最大にしようとするものである。

【 0 0 2 8 】

導熱部材 3 2 を放電管 2 4 及びリフレクタ 2 6 に結合するように構成することによって、導熱部材 3 2 を放電管 2 4 を覆っているリフレクタ 2 6 内の狭いスペースに配置することができ、かつ放電管 2 4 の一部分の熱を効率よく排熱することができる。導熱部材 3 2 は、好ましくは非金属からなり、そして、導熱性樹脂、導熱性ゴム及び導熱性樹脂の少なくとも一つからなる。

【 0 0 2 9 】

図 4 は本発明の変形例の光源装置を示す断面図、図 5 は導熱部材を通る図 4 の光源装置の断面図、図 6 は図 4 及び図 5 のリフレクタを示す背面図である。図 4 から図 7 において、光源装置 1 8 は、2 つの放電管 2 4 と、2 つの放電管 2 4 を覆うリフレクタ 2 6 と、放電管 2 4 の一部分に接触し且つリフレクタ 2 6 に取り付けられた導熱部材 3 2 とからなる。放電管 2 4 及びリフレクタ 2 6 は図 3 を参照して説明したものと同様である。

【 0 0 3 0 】

導熱部材 3 2 は、放電管 2 4 及びリフレクタ 2 6 の中心に幅 D（例えば約 2.0 mm）にわたって設けられた放熱用シリコーン（東レダウコーニング社製 S E 4 4 5 0、熱伝導度 2.5 W/m/K）からなる。導熱部材 3 2 は、リフレクタ 2 6 の底部から放電管 2 4 が半分埋まる高さまで充填される。導熱部材 3 2 を設けた位置に相当する部分のリフレクタ 2 6 の裏面にヒートシンク 3 4 を取り付けた。この際に、リフレクタ 2 6 とヒートシンク 3 4 を接着させるために、導熱製接着剤転写テープ（住友 3 M 製 9 8 8 2、熱伝導度 0.61 W/m/K）3 6 を用いた。

【 0 0 3 1 】

この結果、導熱部材 3 2 及びヒートシンク 3 4 がいない場合と比べて、熱伝導度が 6.1 倍高くなった。従来構造では、放電管 2 4 に定格電力を供給したときには放電管 2 4 の温度は室温に対して 45℃ 高くなっており、内径 2.0 mm の放電管（冷陰極管）2 4 にとっての適温付近（65℃）になっていた。言い換えれば、定格電力よりも大電力を放電管 2 4 に供給した場合には、発光量が低下する傾向にあった。それに対して、この実施例では、投入電力を 6 W にしたときに管表面の最冷点温度を最適温度にすることができる。その結果、光源の輝度の最大値を 1.7 倍にすることができた。

【 0 0 3 2 】

図 7 は本発明の変形例の光源装置を示す断面図、図 8 は導熱部材を通る図 7 の光源装置の断面図、図 9 は図 7 及び図 8 のリフレクタを示す斜視図である。図 7 から図 9 において、光源装置 1 8 は、2 つの放電管 2 4 と、2 つの放電管 2 4 を覆うリフレクタ 2 6 と、放電管 2 4 の一部分に接触し且つリフレクタ 2 6 に取付けられた導熱部材 3 2 とからなる。放電管 2 4 及びリフレクタ 2 6 は図 3 を参照して説明したものと同様である。さらに、ヒートシンク 3 4 をリフレクタ 2 6 の裏面に導熱製接着剤転写テープ 3 6 によって取り付けた。

【 0 0 3 3 】

導熱部材 3 2 は、導熱性パッド（住友 3 M 製 4 4 7 0 C V、熱伝導度 2.0 W/m/K）を用いた。導熱部材 3 2 は、放電管 2 4 及びリフレクタ 2 6 の中心に幅 D（例えば約 1.5 mm）を有し、放電管 2 4 を通すために ϕ 2.0 mm の貫

通穴を2こ設けた。この穴が開口する表面面（表裏2面）を白色の顔料で塗装してある。この塗装は導熱性パッド（黒灰色）で吸収される光を減らす目的と、この表面からの熱の出入りを減少させる目的とで処置したものである。

【0034】

放電管24は導熱部材32の貫通穴に差し込み、導熱部材32が放電管24の中央に来るようにセットしてある。この際に、導熱部材32の貫通穴が放電管24の外径よりもわずかに小さくしてあるために、弾性のある導熱部材32が変形して放電管24と密着する。その上でリフレクタ26と放電管24とを組み合わせるが、この際にリフレクタ26と放電管24との間の隙間をなくすために、シリコン系接着剤で隙間を埋める。この結果、熱伝導度が従来に比べ4.5倍になり、放電管24が最適温度になるときの投入電力は5.5Wとなり、最大光量は従来の1.6倍になった。

【0035】

図10は本発明の変形例の光源装置を含むバックライトを示す平面図、図11は図10の上方の放電管を通る光源装置の断面図、図12は図11の相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器を含む冷却装置を示す断面図である。図13は図10の下方の放電管を通る光源装置の平面図、図14は図13の上方の放電管を通る光源装置の断面図、図15は図14の相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器を含む冷却装置を示す断面図である。

【0036】

図10から図15において、バックライト14は導光板16と、導光板16の両側に配置された2つの光源装置18とを含む。この場合、液晶表示装置はモニタとして使用されるものとし、バックライト14は垂直配置されるものとする。従って、2つの光源装置18は、図10で見て、上方に位置する光源装置18と、下方に位置する光源装置18となる。

【0037】

各光源装置18は、2つの放電管24と、2つの放電管24を覆うリフレクタ26と、放電管24の一部分に接触し且つリフレクタ26に取り付けられた導熱部材32とからなる。放電管24及びリフレクタ26は図3を参照して説明したも

のと同様である。さらに、相転移により冷却作用を行う冷却装置（又は熱サイフォン素子）38が導熱部材32とリフレクタ26との間に配置される。

【0038】

図11及び図12に示される上方に位置する光源装置18の冷却装置38は、肉厚0.5mmのステンレス板で作った、高さ2.5mmの容器38aと相転移により冷却作用を行う物質38bとからなる。容器38aを排気した後、冷却作用を行う物質（メチルアルコール）38bを容器38aに封入した。放電管24は冷却装置38の下側に位置しており、容器38aの下辺に溜まった冷却作用を行う物質（メチルアルコール）38bを加熱する。放電管24の温度が上記の最適温度（65℃）に達するとメチルアルコールが沸騰し、急激に上に向かって蒸発する。容器38aの上面はリフレクタ26に接しており、この面にメチルアルコール蒸気が接すると凝結する。その結果できるメチルアルコール液滴は重力で下面に戻る。このようにして、熱サイクルが形成され、放電管24からリフレクタ26へ熱伝導する。

【0039】

図13から図15に示される下方に位置する光源装置18の冷却装置38は、ステンレス板で作った容器38aと冷却作用を行う物質（メチルアルコール）38bとからなる。下方に位置する光源装置18の冷却装置38は、上方に位置する光源装置18の冷却装置38の構成及び作用とはほぼ同様である。しかし、下方に位置する光源装置18の冷却装置38の場合には、リフレクタ26が冷却装置38の下方に位置するので、容器38aの上壁がリフレクタ26に接しない。そのため、容器38aの上壁38cをリフレクタ26の高さ（導光板の高さ方向）より大きめに作り、容器38aの上壁38cをリフレクタ26の側壁に接触させる。

【0040】

図16は図12及び図15の相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器を含む冷却装置の変形例を示す断面図である。光源装置18の冷却装置38は、ステンレス板で作った容器38aと、冷却作用を行う物質（メチルアルコール）38bと、ステンレスメッシュ38dとからなる。この例では、ステンレスメッ

シュ 3 8 b の働きにより、冷却作用を行う物質（メチルアルコール）3 8 b が毛细管現象で蒸発する側に戻るため、図 1 2 及び図 1 5 の装置のように上下の光源を別構造にする必要はない。これは、図 1 2 及び図 1 5 の熱サイフォン素子の代わりに、ヒートパイプと同等の構造となっている。

【 0 0 4 1 】

図 1 7 は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。この例の光源装置 1 8 は、前の例と同様に、放電管 2 4 とリフレクタ 2 6 とを含む。各放電管 2 4 は導熱性パッド（リング）3 2 A で覆われ、アクリル容器 4 0 が導熱性パッド 3 2 A とリフレクタ 2 6 との間に配置される。容器 4 0 はリフレクタ 2 6 の内部形状及び導熱性パッド 3 2 A の形状に合わせた形状になっている。グリセリン 4 2 が容器 4 0 に一杯に入れてある。この容器 4 0 の幅は 1 0 m m である。導熱性パッド 3 2 A と容器 4 0 とグリセリン 4 2 とからなる導熱部材を設けることにより、熱伝導度は従来の 2 . 5 倍になり、結果として光源の最大輝度は従来の 1 . 2 倍になった。

【 0 0 4 2 】

図 1 8 は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。図 1 9 は図 1 8 の光源装置の側面図、図 2 0 は図 1 8 及び図 1 9 のファンの制御を示すブロック図である。この例の光源装置 1 8 は、前の例と同様に、放電管 2 4 とリフレクタ 2 6 とを含む。導熱部材 3 2 B は放電管 2 4 の半分が埋まるまでの高さにわたって放電管 2 4 とリフレクタ 2 6 との間に充填された放熱性のコンパウンド又は放熱性のシリコンからなる。導熱部材 3 2 B の幅は 1 0 m m である。導熱部材 3 2 B を設けた位置に、リフレクタ 2 6 裏面から 1 0 m m 離して 4 0 m m の直径のブレードをもつ DC ファン 4 4 を導熱製接着剤転写テープ 3 6 により取り付けた。

【 0 0 4 3 】

図 2 0 において、ファン 4 4 は直流電源 4 6 に接続される。ファン 4 4 は熱電対 4 8 の出力を受ける電位差検出回路及びファン制御回路 5 0 により制御される。ファン 4 4 の回転制御は熱電対 4 8 の出力に応じて下表のように温度により制御される。この熱電対 4 8 の先端は、放電管 2 4 が導熱性コンパウンドに接している位置で、放電管 2 4 の回転方向については重力の作用で下方向にあたる点で

放電管 2 4 の表面に接して設置してある。

【 0 0 4 4 】

熱電対の温度 (℃)	ファン回転数 (r p m)
～ 4 5	0
4 5 ～ 6 5	3 0 0 0
6 5 ～	4 0 0 0

図 2 1 は本発明の変形例の光源装置を示す断面図、図 2 2 は図 2 1 の光源装置の断面図、図 2 3 は図 2 1 及び図 2 2 の導熱部材を示す斜視図である。この例の光源装置 1 8 は、前の例と同様に、放電管 2 4 と、リフレクタ 2 6 と、導熱部材 3 2 とを含む。リフレクタ 2 6 の背後の一部にヒートシンクを取り付けている。導熱部材 3 2 は熱膨張率の大きい導熱ゴムからなる。導熱ゴムには $\phi 2.4$ mm の貫通穴が設けてあり、その穴に放電管 2 4 を通し、この導熱ゴムが放電管 2 4 の中央にくるように配置する。導熱部材 3 2 の幅 D は 1.5 mm である。導熱部材 3 2 のリフレクタ 2 6 に接しない面には、0.5 mm のスモークアクリル板（白色）5 2 が接着してある。このスモークアクリル板 5 2 が拘束板として働き、リフレクタ表面に面する方向のみに、導熱ゴムからなる導熱部材 3 2 が膨張可能になっている（室温下）。放電管 2 4 が点灯し、導熱部材 3 2 が 6 0℃まで加熱されると、導熱部材 3 2 がリフレクタ 2 6 に接触するようになる。この結果、6 0℃以上で熱伝導率が空気の場合の 2.0 倍以上になり、光源の最大輝度は従来の 1.1 倍になる。

【 0 0 4 5 】

図 2 4 は本発明の変形例の光源装置を示す断面図、図 2 5 は図 2 4 の光源装置の部分拡大図、図 2 6 は動作時の図 2 5 の光源装置を示す図である。この例の光源装置 1 8 は、前の例と同様に、放電管 2 4 と、リフレクタ 2 6 と、導熱部材 3 2 とを含む。リフレクタ 2 6 の背後の一部にヒートシンクを取り付けている。導熱部材 3 2 は、導熱性パッド（（住友 3 M 製 4 4 7 0 C V、熱伝導度 2.0 W/m/K）を用いた。この導熱部材 3 2 の厚さを 1.5 mm にして、放電管 2 4 とリフレクタ 2 6 との両者に接する高さに整形してある。バイメタル 5 4 が導熱部材 3 2 の両側でリフレクタ 2 6 に取付けられている。放電管 2 4 の温度が所定値

よりも低いときにはバイメタル 5 4 の変形は小さく、導熱部材 3 2 は実質的に放電管 2 4 に接触しない。放電管 2 4 の温度が所定値よりも高くなると、バイメタル 5 4 の変形は大きくなり、導熱部材 3 2 は実質的に放電管 2 4 に接触し、放電管 2 4 の一部分を冷却する。

【 0 0 4 6 】

図 2 7 は本発明の変形例の光源装置を示す断面図、図 2 8 は図 2 7 の光源装置の断面図、図 2 9 は接着剤を垂らした状態のリフレクタを示す図である。この例の光源装置 1 8 は、前の例と同様に、放電管 2 4 と、リフレクタ 2 6 と、導熱部材 3 2 とを含む。導熱部材 3 2 は導熱性の接着剤（東レダウコーニングシリコーン（株）製 S E 4 4 8 6）からなる。図 2 9 に示されるように 0. 0 3 m l の接着剤をリフレクタ 2 6 の内面に垂らし、幅 5. 8 m m、高さ 0. 9 m m の接着剤の玉を作る。放電管 2 4 をリフレクタ 2 6 の内面から 0. 8 m m の距離で接着剤の玉に押しつけた。

【 0 0 4 7 】

図 3 0 は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。図 3 1 は図 3 0 の光源装置の断面図である。この例の光源装置 1 8 は、前の例と同様に、放電管 2 4 と、リフレクタ 2 6 と、導熱性の接着剤からなる導熱部材 3 2 とを含む。導熱部材 3 2 の両側部は半透明のシリコーンゴム（G E 東芝シリコーン製 T S E 2 2 1 - 5 U）5 2 a でサンドイッチされる。シリコーンゴム 5 2 a は放電管 2 4 を通す穴を有する。一対のシリコーンゴム 5 2 a の穴に放電管 2 4 を通し、一対のシリコーンゴム 5 2 a をある間隔に維持しつつその間に接着剤を 0. 0 2 m l の接着剤を注入する。その結果、導熱部材 3 2 は放電管 2 4 の表面（円周）のうち 1 / 3 を覆い、且つリフレクタ 2 6 に接合される。この例においては、従来に比べてリフレクタ 2 6 への放熱が 1. 8 倍になった。放電管 2 4 への電流を 1 0 m A としたとき、放電管 2 4 の温度は室温に対して 2 0 ℃程度の上昇に抑えることができた。

【 0 0 4 8 】

図 3 2 は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。この例の光源装置 1 8 は、前の例と同様に、放電管 2 4 と、リフレクタ 2 6 と、導熱性の接着剤から

なる導熱部材 3 2 とを含む。導熱部材 3 2 は導熱性ゴム 3 2 C と導熱性接着剤 3 2 D とからなる。導熱性ゴム 3 2 C は厚さ 0. 5 mm のシリコン系の導熱性ゴム（（株）日東シンコー製、HT-50）を 5. 5 mm × 5. 0 mm に切断したものを導熱性接着剤 3 2 D で放電管 2 4 とリフレクタ 2 6 に接着した。導熱性接着剤 3 2 D は ϕ 0. 5 mm の針金の先端に付けて導熱性ゴム 3 2 C 上に滴下し、導熱性ゴム 3 2 C の全面に延ばした後に放電管 2 4 とリフレクタ 2 6 に接着した。この結果、従来の構造に比べてリフレクタへの放熱の効率が 1. 9 倍になる。放電管 2 4 への電流を 1 0 mA としたとき、放電管 2 4 の温度は室温に対して 1 8 °C 程度の上昇に抑えることができた。

【 0 0 4 9 】

図 3 3 は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。図 3 4 は図 3 3 の光源装置を含む液晶表示装置を示す略斜視図である。図 3 5 は図 3 3 の光源装置の外気温とペリチェ素子の電流との関係を示す図、図 3 6 はペリチェ素子の駆動回路の例を示す図である。この例の光源装置 1 8 は、前の例と同様に、放電管 2 4 と、リフレクタ 2 6 と、導熱性の接着剤からなる導熱部材 3 2 とを含む。導熱部材 3 2 は導熱性ゴム 3 2 C と導熱性接着剤 3 2 D とからなる。

【 0 0 5 0 】

リフレクタ 2 6 の底部には 5. 5 mm × 5. 5 mm の穴が開けてあり、導熱性ゴム（富士高分子製サーコン GR-D、1. 0 mm 厚さ、熱伝導度 1. 5 W/m / K）からなる導熱部材 3 2 が、一方において放電管 2 4 に接触され、一方においてリフレクタ 2 6 の穴に通されている。6. 0 mm × 6. 0 mm のペリチェ素子 5 6 が導熱性ゴムの粘着力によって導熱部材 3 2 の外面に取付けられている。ペリチェ素子 5 6 及び導熱部材 3 2 を放電管 2 4 に対して 1 0 0 kPa の圧力で押しつけた状態で、ペリチェ素子 5 6 及び導熱部材 3 2 をリフレクタ 2 6 に固定した。さらに、ヒートシンク 5 8 がペリチェ素子 5 6 の外側に取付けられる。ペリチェ素子 5 6 はリフレクタ 2 6 が導熱部材 3 2 と接触または接着している点付近でリフレクタ 2 6 に接触または接着している。

【 0 0 5 1 】

ペリチェ素子 5 6 は制御装置 5 7 により制御され、リード線 5 6 a により DC

電流が供給される。図 3 6 においては、制御装置 5 7 は DC 電源 5 7 a と変換回路 5 7 b を含み、熱電対 4 8 の出力が変換回路 5 7 b に供給される。ペリチェ素子 5 6 に対しては、バックライトユニット外の気温に対して制御して直流電流を供給するようにしている。熱電対 4 8 の温度測定端子は液晶表示装置の筐体内でバックライトユニット裏面（光を出さない面）から 1 0 m m 離れた位置に配置してある。外気温 2 0 ℃ で極性を反転させるようにし、外気温 3 5 ℃ 以上では 1 . 2 K W を供給するように設定してある。ペリチェ素子 5 6 を設けることにより、最大 3 5 ℃ 放電管 2 4 の温度を下げるができる。なお、この例では、熱電対 4 8 の温度測定端子を液晶表示装置の筐体内に配置しているが、放電管 2 4 を取り囲む空気の温度と気温に相関があるならば、熱電対 4 8 の温度測定端子をどこに配置してもよい（例えば、液晶表示装置の筐体外に配置してもよい）。

【 0 0 5 2 】

図 3 7 は図 3 6 の制御装置の変形例を示す図である。図 3 8 は周囲温度と放電管電圧との関係を示す図である。図 3 7 において、光源装置 1 8 は、前の例と同様に、放電管 2 4 と、リフレクタ 2 6 と、導熱部材 3 2 とを含む。ペリチェ素子 5 6 が導熱部材 3 2 の外面に取付けられ、ヒートシンク 5 8 がペリチェ素子 5 6 の外側に取付けられる。ペリチェ素子 5 6 は制御装置 6 0 により制御される。

【 0 0 5 3 】

制御装置 6 0 は、放電管 2 4 に電流を供給する放電管点灯用インバータ 6 0 A を含み、インバータ 6 0 A は DC 電源回路 6 0 B 及びスイッチ 6 0 C に接続されている。タイマ 6 0 D はスイッチ 6 0 C に接続されている。ペリチェ素子 5 6 は定電圧電源 6 0 E に接続され、放電管 2 4 の両端電圧（A - A' 電圧）を検出する電圧計 6 0 F が定電圧電源 6 0 E に接続されている。スイッチ 6 0 G が電圧計 6 0 F の回路に配置されている。

【 0 0 5 4 】

インバータ 6 0 A 及び DC 電源回路 6 0 B は、放電管 2 4 の光量を概ね一定にするために、放電管 2 4 へ一定の電流を供給するようにしている。放電管 2 4 の温度と放電管 2 4 の抵抗には負の相関があるため、放電管 2 4 の電流を一定にしたときには、放電管 2 4 の電圧は単調に減少していく。放電管 2 4 の電流を 1 0

mAとしたときには、光量が最大となる温度条件下で放電管 2 4 の電圧は 5 5 0 Vになる（図 3 8 参照）。

【 0 0 5 5 】

そこで、ペリチェ素子 5 6 の制御装置 6 0 は、放電管 2 4 の電圧を反映させる機構を備え、それによって、放電管 2 4 の温度を最適にするようにしている。放電管 2 4 の温度はペリチェ素子 5 6 で制御される。電圧計 6 0 F は放電管 2 4 の降下電圧を測定し、タイマ 6 0 D は電圧計 6 0 F が電圧を測定するタイミングを制御する。電圧計 6 0 F の出力は定電圧電源 6 0 E に送られ、ペリチェ素子 5 6 への電圧に反映させる。タイマ 6 0 D は放電管 2 4 を点灯させた後 1 分間放電管 2 4 の H I 側電極（駆動側電極）と電圧計 6 0 F の端子との間を切断状態にするようにしている。これにより、点灯時にかかる初期電圧（ $> 1 0 0 0 \text{ V}$ ）が電圧計 6 0 F にかかることを防いでいる。

【 0 0 5 6 】

図 3 9 は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。図 4 0 は図 3 9 の光源装置の断面図である。図 4 1 は図 3 9 及び図 4 0 の光源装置の作用を説明する図である。この例の光源装置 1 8 は、前の例と同様に、放電管 2 4 と、リフレクタ 2 6 と、導熱性ゴムからなる導熱部材 3 2 と、ペリチェ素子 5 6 とを含む。導熱部材 3 2 は導熱性ゴム 3 2 C と導熱性接着剤 3 2 D とからなる。さらに、厚さ 0. 5 mm のベーク板 6 2 が導熱部材 3 2 の周囲に貼り合わせられている。

【 0 0 5 7 】

図 4 1 においては、曲線 T 0 は導熱部材 3 2 の温度を示し、曲線 T 1 は周囲の空気温度を示す。T 2 は曲線 T 0 と曲線 T 1 との間の差である。また、位置 P 0 は放電管 2 4 の表面、位置 P 1 はペリチェ素子 5 6 の放電管 2 4 側の表面、位置 P 2 はペリチェ素子 5 6 の排熱側の表面である。ペリチェ素子 5 6 を用いて導熱部材 3 2 から極端に吸熱した場合には、導熱部材 3 2 を通じて導熱部材 3 2 の周囲から熱を奪っていた。すなわち、温度 T 2 の分だけ導熱部材 3 2 の冷却熱をロスしていた。その内訳を調べたところ、ペリチェ素子 5 6 から排熱される熱量 1 W（0. 3 6 平方センチメートルあたり）のうち、0. 7 W を空気から奪っていた。この例では、ベーク板 6 2 を設けることにより、放電管 2 4 以外の部分から熱

を奪いにくくしており、よって大幅に放電管 2 4 の所定の部分の冷却効率を高くできる。これによって、放電管 2 4 の管壁温度を 3 0 ℃下げるために、必要な電力を 1. 2 W から 0. 7 W に下げることができた。

【 0 0 5 8 】

図 4 2 は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。図 4 3 は図 4 2 の光源装置の断面図である。図 4 4 は図 4 2 及び図 4 3 のファンの制御回路を示す図、図 4 5 は図 4 2 から図 4 3 の光源装置の作用を説明する図である。この例の光源装置 1 8 は、複数本の放電管 2 4 と、該複数本の放電管 2 4 の全てを覆うリフレクタ 2 6 とを含む。放電管 2 4 を冷却するために、ファン 6 4 とダクト 6 6 とが設けられる。リフレクタ 2 6 の底部の中央には直径 0. 5 mm の穴 2 6 a が開けられている。

【 0 0 5 9 】

冷却風はリフレクタ 2 6 の下側に取り付けられている軸流ファン（ ϕ 4 0 mm）6 4 からダクト 6 6 及びリフレクタ 2 6 の 2 6 a を通って 2 本の放電管 2 4 の互いに向かい合う部分に吹きつけられるようになっている。この結果、放電管 2 4 の円周方向については、2 本の放電管 2 4 の互いに対向する側の一点が最冷点になり、未蒸発の水銀粒 2 8 が放電管 2 4 のこの部分に集中する。この水銀粒 2 8 は光を遮るため、放電管 2 4 の部分の輝度を下げるが、水銀粒 2 8 が付着している放電管 2 4 の部分から出射する光は向かい合う放電管 2 4 に入射するため、光量の損失とはならず、水銀粒を他の部分に付着させた場合と比べて光量の損を実質的に小さくできる。さらに、ファン 6 4 の回転数は放電管 2 4 の表面温度により制御される。

【 0 0 6 0 】

図 4 3 に示すように熱電対 4 8 を用い、これを放電管 2 4 の表面（リフレクタ 2 6 の底部に対向した付近で、長手方向には冷却風を吹きつけている位置から 5 0 mm 離れている）に取付けている。図 4 4 はファン 6 4 を制御するための DC 電源 6 7 と電圧変換回路 6 8 とを示す。図 4 5 に示されるように、熱電対 4 8 の検出する温度が 6 5 ℃以下の場合には、ファン回転数を 0 にし、それ以上の温度では温度により回転数を制御する。

【 0 0 6 1 】

図 4 6 は本発明の他の実施例の液晶表示装置のバックライトを示す図である。図 4 6 において、液晶表示装置のバックライト 7 0 は、導光板 7 2 と、導光板 7 2 の両側に配置された光源装置 7 4 と、導光板 7 2 の下側に配置された干渉型ミラー 7 6 と、導光板 1 6 の上側に配置された直線偏光分離素子 7 8 とを備える。光源装置 7 4 は上記したように放電管とリフレクタとからなる。アクリル導光板 7 2 には従来の散乱層をスクリーン印刷により塗布してある。

【 0 0 6 2 】

偏光分離素子 7 8 は、コレステリック液晶高分子フィルムと、このコレステリック液晶高分子フィルムの両面に広帯域四分の一波長板を貼り合わせた構造のものである。干渉型ミラー 7 6 は、光吸収のない透明な複屈折をもつ複数のフィルム層を積層してなる多層構造のものである。

偏光分離素子 7 8 は、導光板 1 6 から出射する光を受け、透過軸を含む偏波面（振動面）をもつ第 1 の直線偏光を透過し、反射軸を含む偏波面をもつ第 2 の直線偏光を反射する。干渉型ミラー 7 6 は、偏光分離素子 7 8 で反射された第 2 の直線偏光の偏波面を回転させて主として第 1 の直線偏光に変換し、変換された第 1 の直線偏光が導光板 7 2 を介して再び偏光分離素子 7 8 に入射し、偏光分離素子 7 8 を透過するようにしている。従って、このバックライト 7 0 によれば、光の利用効率を向上させることができる。

【 0 0 6 3 】

図 4 7 は図 4 6 の偏光分離素子 7 8 と干渉型ミラー 7 6 の関係を示す図である。矢印 X は偏光分離素子 7 8 で反射された第 2 の直線偏光の振動方向を示す。実線の直線 Y は干渉型ミラー 7 6 の進相軸又は遅相軸の方向を示す。破線の直線 Z は偏光分離素子 7 8 の導光板 7 2 側の四分の一波長板の進相軸又は遅相軸の方向を示す。

【 0 0 6 4 】

この例においては、直線 Y で示される干渉型ミラー 7 6 の進相軸又は遅相軸の方向は、矢印 X で示される偏光分離素子 7 8 で反射された第 2 の直線偏光の振動方向に対して 4 5 度の角度で配置される。直線 Z で示される偏光分離素子 7 8 の

導光板 7 2 側の四分の一波長板の進相軸又は遅相軸の方向も、第 2 の直線偏光の振動方向に対して 4 5 度の角度で配置される。つまり、干渉型ミラー 7 6 の進相軸又は遅相軸の方向は、偏光分離素子 7 8 の導光板 7 2 側の四分の一波長板の進相軸又は遅相軸の方向と同じである。

【 0 0 6 5 】

図 4 8 は本発明の変形例のバックライトの偏光分離素子 7 8 と干渉型ミラー 7 6 の関係を示す図である。変形例のバックライトは図 4 6 に示されるものと同様の構成を有する。しかし、この例では、偏光分離素子 7 8 は、干渉型ミラー 7 6 と同様の干渉型のフィルムを用いた。干渉型ミラー 7 6 は、光吸収のない透明な材料で形成された多層構造ものである。

【 0 0 6 6 】

図 4 8 においては、直線 Y で示される干渉型ミラー 7 6 の進相軸又は遅相軸の方向は、矢印 X で示される偏光分離素子 7 8 で反射された第 2 の直線偏光の振動方向に対して 4 5 度の角度で配置される。直線 Z で示される偏光分離素子 7 8 の進相軸又は遅相軸の方向は、第 2 の直線偏光の振動方向に対して 9 0 度の角度で配置される。つまり、干渉型ミラー 7 6 の進相軸又は遅相軸の方向は、偏光分離素子 7 8 の進相軸又は遅相軸の方向に対して 4 5 度の角度で配置される。

【 0 0 6 7 】

図 4 9 は、干渉型ミラー 7 6 の構成を示す図である。干渉型ミラー 7 6 は、比較的強い延伸により複屈折を発現させた極く薄いポリエステルフィルムと、比較的弱い延伸により複屈折を発現させた極く薄いポリエステルフィルムとを交互に積層した多層構造フィルムである。F i 1 ~ F i 4 はフィルム層を示す。d i . 1 ~ d i 4 はフィルム層 F i 1 ~ F i 4 の厚さを示す。

【 0 0 6 8 】

干渉型ミラー 7 6 の第 i 番目のフィルム層 F i 1 は、互いに直交する 2 つの直線偏光 a、b に対して所定の波長 $\lambda_{a i}$ が、 $n_{a i} \times d i = n_{a i} \times (N + 0.5)$ の関係を満たし、同じく所定の波長 $\lambda_{b i}$ が、 $n_{b i} \times d i = n_{b i} \times (N + 0.5)$ の関係を満たしている。ここで、 $n_{a i}$ 、 $n_{b i}$ は互いに直交する 2 つの直線偏光に対する当該フィルム層の屈折率であり、 $\lambda_{a i} \neq \lambda_{b i}$ となって

いる。

【0069】

さらに、2つの直線偏光a、bの各々に対する λ_{ai} 、 λ_{bi} は、近似的に、番号iが増加すると大きくなり、可視光域（波長帯域400～700nmの光）をカバーするように構成されている（図50参照）。例えば、図50においては、B色帯域の波長の直線偏光aが反射する位置（すなわち、フィルム層）は、B色帯域の波長の直線偏光bが反射する位置（すなわち、フィルム層）とは異なっている。他の色の帯域の波長の直線偏光についても同様である。

【0070】

同じ波長 λ に対する実効的反射フィルム層が異なることで、同じ波長 λ の2つの直線偏光a、b間に位相差 $\Delta\lambda \cong 0.5\lambda$ が生じる。位相差 $\Delta\lambda$ は、全ての波長で $\Delta\lambda = 0.5\lambda$ であることが好ましいが、所定の帯域の波長（B色光帯域の420～500nm、G色光帯域の415～590nm、R色光帯域の600～670nm）で $\Delta\lambda \cong 0.5\lambda$ であればよく、所定の帯域の波長（B色光帯域の420～500nm、G色光帯域の410～590nm、R色光帯域の600～670nm）で $\Delta\lambda$ 又は $\Delta\lambda$ の平均値が概ね0.25 λ から0.75 λ の範囲にあれば、干渉型ミラーフィルム76で反射されて偏光分離素子78に入射する光の大半が偏光分離素子78を透過して有効利用される。

【0071】

図5.1及び図5.2は干渉型ミラー76の特性例（1）を示し、できるだけ多くのB色反射光とR色反射光が偏光分離素子78を透過するようにしたもので、高輝度を目的とする例である。

図5.3及び図5.4は干渉型ミラー76の特性例（2）を示し、三原色光の間のスペクトルが偏光分離素子78を透過しにくくしたもので、高純度三原色色度（広色再現範囲）を目的とする例である。

【0072】

図5.5及び図5.6は干渉型ミラーフィルムの特性例（3）を示し、干渉型ミラー76の進相軸（遅相軸）と、偏光分離素子78を構成する導光板側の四分の一波長板の進相軸（遅相軸）との関係において、両者が同じ向きの場合には、偏光

分離素子 7 8 を透過する方向の偏波面をもつ有効な反射光が多いが、両者が角度 4 5 度をなすときには有効な反射光は非常に少なくなることを示すものである。

【 0 0 7 3 】

本実施例によれば、偏光分離素子 7 8 を備えるバックライト 7 0 に対して、従来の散乱反射板を干渉型ミラー 7 6 に代えることにより、散乱反射板による散乱性の消滅により、光利用効率を 0 ～ 1 0 パーセント向上させることができる。あるいは、従来の金属ミラーを干渉型ミラ 7 6 に代えることにより、金属ミラーによる吸収がなくなったことにより、光利用効率を 0 ～ 2 0 パーセント向上させることができる。さらに、干渉型ミラー 7 6 を構成する複屈折フィルム層の進相軸（遅相軸）の方向を制御することにより、光利用効率を 1 0 ～ 2 0 パーセント向上させることができる。

【 0 0 7 4 】

このように、干渉型ミラー 7 6 は複屈折フィルム材料で形成されており、同一波長の異なる 2 つの直線偏光が互いに干渉し又は異なる層で反射されるようにして反射型ミラー 7 6 に所定の位相差をつけるとともに、2 つの直線偏光が均等光量となるように干渉型ミラー 7 6 の複屈折層の進相軸又は遅相軸の方向と偏光分離素子 7 8 で反射される偏光の方向を概ね 4 5 度とした。この場合、干渉型ミラー 7 6 の複屈折をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向と偏光分離素子 7 8 で反射される偏光の方向とは、4 5 度 ± 2 2 . 5 度以内（2 3 ～ 6 7 度）にすれば、当初の目的を達成できる。

【 0 0 7 5 】

なお、干渉型ミラー 7 6 は多層構造のフィルム層からなるものであり、干渉型ミラー 7 6 の複屈折をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向が全てのフィルム層において完全に一定の方向に揃っているとは言えないこともある。しかし、干渉型ミラー 7 6 の複屈折をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向が全てのフィルム層において（あるいは、ほとんどのフィルム層又は少なくとも 2 つのフィルム層において）概ね揃っている、ということ是可以する。従って、干渉型ミラー 7 6 全体としての進相軸又は遅相軸の方向は、全てのフィルム層の進相軸又は遅相軸の方向の平均値として定めることができる。

【 0 0 7 6 】

詳細に言えば、干渉型ミラー 7 6 の複屈折をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向は、隣接するフィルム層間の層面内かつ同方向にある屈折率の差が最大となる方向の群、または、複屈折をもつフィルム層の進相軸又は遅相軸の方向の群の統計的な方向（相関性の強い方向）ということができる。偏光分離素子 7 8 で反射される偏光の方向とは、偏光分離素子 7 8 の反射軸の方向と言うことができる。

【 0 0 7 7 】

干渉型ミラー 7 6 を採用した結果、干渉型ミラー 7 6 での吸収損失と散乱損失とがないので、所定の直線偏光の反射率を 1 0 0 パーセントにでき（透過損失がなく）、かつ、反射光が偏光分離素子 7 8 を透過しやすい。

図 4 8 に示す構成でも、上記したのと同様な作用が得られる。

上記角度を 4 5 度 ± 2 2 . 5 度以内（2 3 ~ 6 7 度）にすればよいので、実際の延伸フィルムでも処理が容易である。実際の延伸フィルム（特に二軸延伸フィルム）では、フィルムロールの幅方向で進相軸（遅相軸）が湾曲するが、大きくても ± 2 0 度の範囲に納まっているので、多層フィルムを作る場合に大判のままフィルム層を重ね、後で裁断しても問題はないと思われる。

【 0 0 7 8 】

干渉型ミラー 7 6 のフィルム材料として、実施例はポリエステルを用いたが、その他の複屈折性をもつ透明なプラスチックフィルム（例えばポリエチレンテレフタレートなど）であれば全て使用可能である。これは干渉型偏光分離素子 7 8 についてもそうである。

さらに、干渉型ミラー 7 6 の変形例において、干渉型ミラー 7 6 は複屈折を有するフィルムの多層構造からなるときに、あるいは、干渉型ミラー 7 6 は複屈折を有するフィルムと複屈折を有しないフィルムとの多層構造からなるときに、隣接層間の層面内かつ同方向にある屈折率の差が最大となる方向の群、または、複屈折層の進相軸又は遅相軸の方向の群が、統計的に方向性がない（全方位に概ね均等に分布している、あるいは方向性に相関性が小さいか無い）構成のものとすることもできる。

【 0 0 7 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、高輝度の光源装置を得ることができる。さらに、本発明によれば、光利用効率の高い、高輝度のバックライトを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の光源装置を含む液晶表示装置を示す略図である。

【図 2】

図 1 の光源装置の断面図である。

【図 3】

本発明の原理を説明するための光源装置を示す略断面図である。

【図 4】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図 5】

導熱部材を通る図 4 の光源装置の断面図である。

【図 6】

図 4 及び図 5 のリフレクタを示す背面図である。

【図 7】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図 8】

導熱部材を通る図 7 の光源装置の断面図である。

【図 9】

図 7 及び図 8 のリフレクタを示す斜視図である。

【図 10】

本発明の変形例の光源装置を含むバックライトを示す平面図である。

【図 11】

図 10 の上方の放電管を通る光源装置の断面図である。

【図 12】

図 11 の相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器を含む冷却装置を示

す図である。

【図 1 3】

図 1 0 の下方の放電管を通る光源装置の平面図である。

【図 1 4】

図 1 3 の上方の放電管を通る光源装置の断面図である。

【図 1 5】

図 1 4 の相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器を含む冷却装置を示す断面図である。

【図 1 6】

図 1 2 及び図 1 5 の相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器を含む冷却装置の変形例を示す図である。

【図 1 7】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図 1 8】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図 1 9】

図 1 8 の光源装置の側面図である。

【図 2 0】

図 1 8 及び図 1 9 のファンの制御を示すブロック図である。

【図 2 1】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図 2 2】

図 2 1 の光源装置の断面図である。

【図 2 3】

図 2 1 及び図 2 2 の導熱部材を示す斜視図図である。

【図 2 4】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図 2 5】

図 2 4 の光源装置の部分拡大図である。

【図 2 6】

動作時の図 2 5 の光源装置を示す図である。

【図 2 7】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図 2 8】

図 2 7 の光源装置の断面図である。

【図 2 9】

接着剤を垂らした状態の図 2 7 及び図 2 8 のリフレクタを示す図である。

【図 3 0】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図 3 1】

図 3 0 の光源装置の断面図である。

【図 3 2】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図 3 3】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図 3 4】

図 3 3 の光源装置を含む液晶表示装置を示す略斜視図である。

【図 3 5】

図 3 3 の光源装置の外気温とペリチェ素子の電流との関係を示す図である。

【図 3 6】

ペリチェ素子の駆動回路の例を示す図である。

【図 3 7】

図 3 6 の制御装置の変形例を示す図である。

【図 3 8】

周囲温度と放電管電圧との関係を示す図である。

【図 3 9】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図 4 0】

図 3 9 の光源装置の断面図である。

【図 4 1】

図 3 9 及び図 4 0 の光源装置の作用を説明する図である。

【図 4 2】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図 4 3】

図 4 2 の光源装置の断面図である。

【図 4 4】

図 4 2 及び図 4 3 のファンの制御回路を示す図である。

【図 4 5】

図 4 2 から図 4 3 の光源装置の作用を説明する図である。

【図 4 6】

本発明の他の実施例の液晶表示装置のバックライトを示す図である。

【図 4 7】

図 4 6 の直線偏光分離素子と干渉型ミラーの関係を示す図である。

【図 4 8】

本発明の変形例のバックライトの直線偏光分離素子と干渉型ミラーの関係を示す図である。

【図 4 9】

干渉型ミラーの構成を示す図である。

【図 5 0】

干渉型ミラーの作用を説明する図である。

【図 5 1】

干渉型ミラーの特性例 1 を説明するための波長と位相差との関係を示す図である。

【図 5 2】

干渉型ミラーの特性例 1 を説明するための波長と光量比率の関係を示す図である。

【図 5 3】

干渉型ミラーの特性例 2 を説明するための波長と位相差との関係を示す図である。

【図 5 4】

干渉型ミラーの特性例 2 を説明するための波長と光量比率の関係を示す図である。

【図 5 5】

干渉型ミラーの特性例 3 を説明するための波長と位相差との関係を示す図である。

【図 5 6】

干渉型ミラーの特性例 3 を説明するための波長と光量比率の関係を示す図である。

【符号の説明】

1 6 …導光板

2 4 …放電管

2 6 …リフレクタ

3 2 …導熱部材

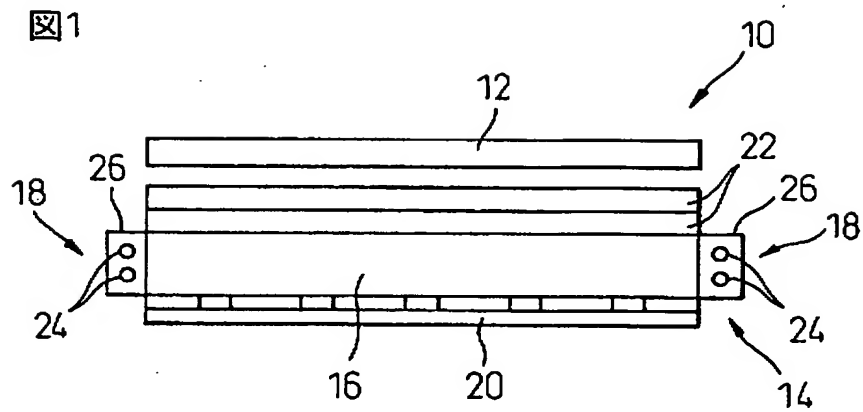
7 2 …導光板

7 6 …干渉型ミラー

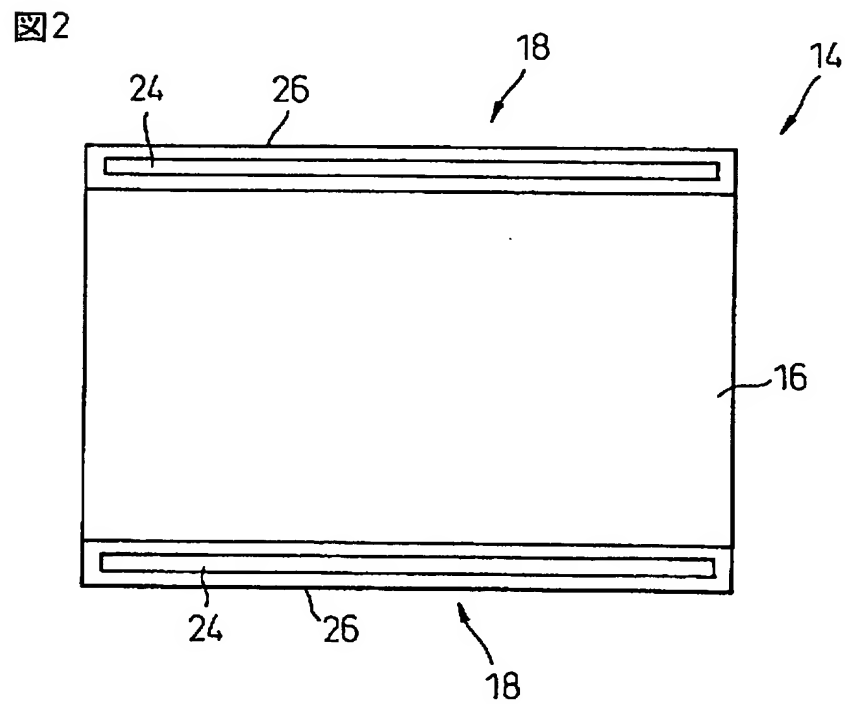
7 8 …直線偏光分離素子

【書類名】 図面

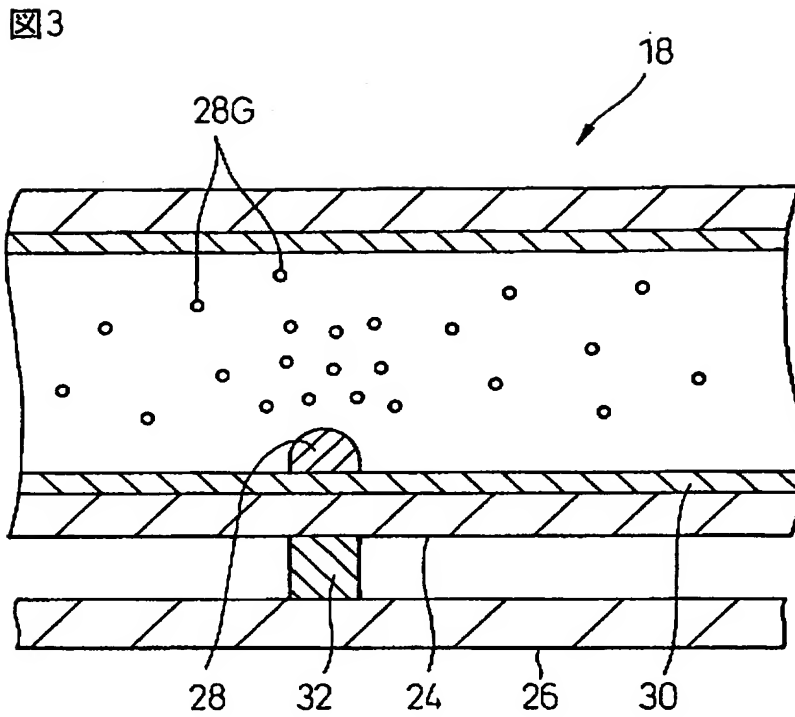
【図 1】



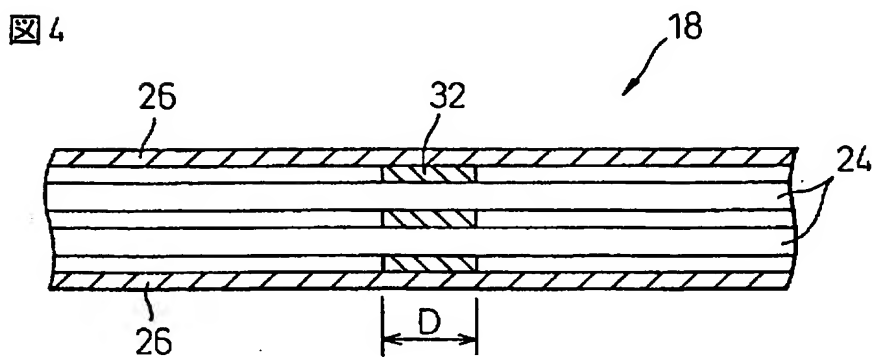
【図 2】



【図 3】

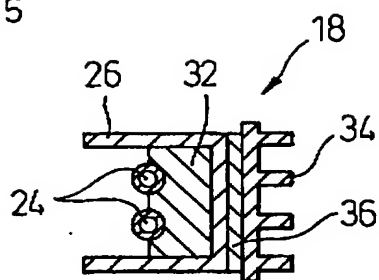


【図 4】



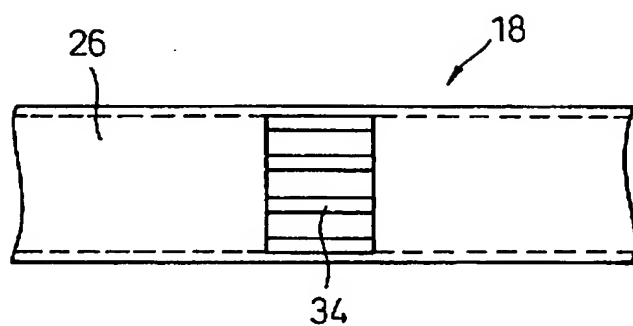
【図 5】

図 5



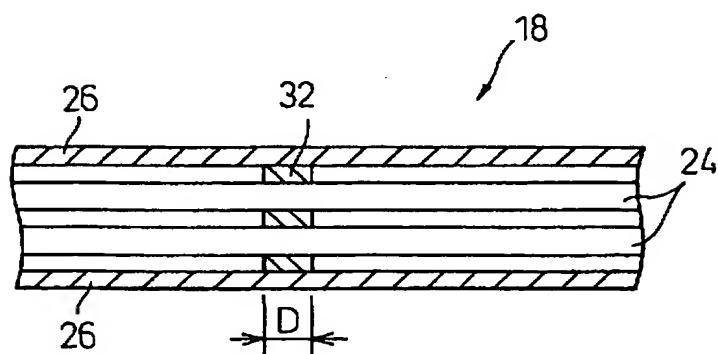
【図 6】

図 6



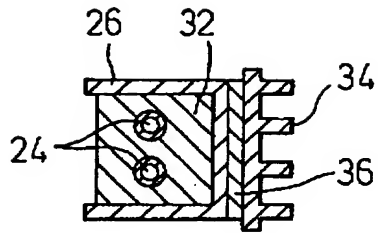
【図 7】

図 7



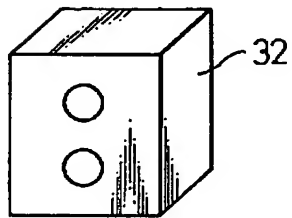
【図 8】

図 8



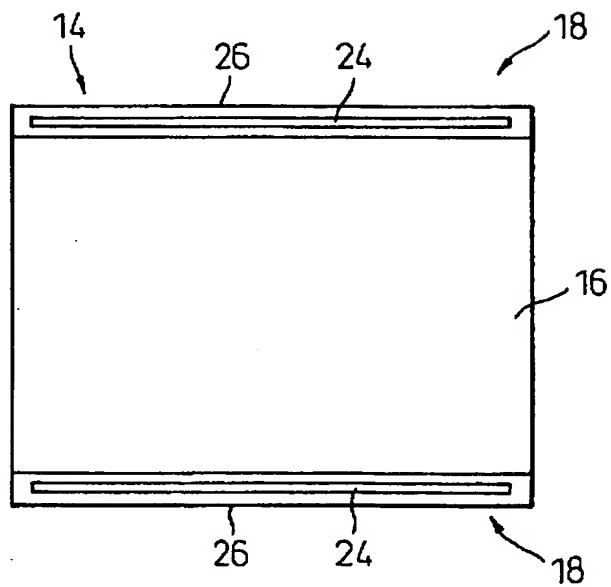
【図 9】

図 9



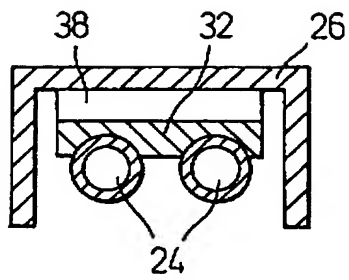
【図 1 0】

図 10



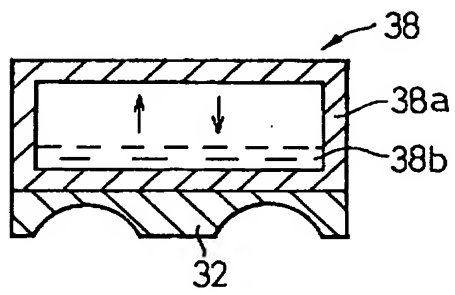
【図 1 1】

図 11



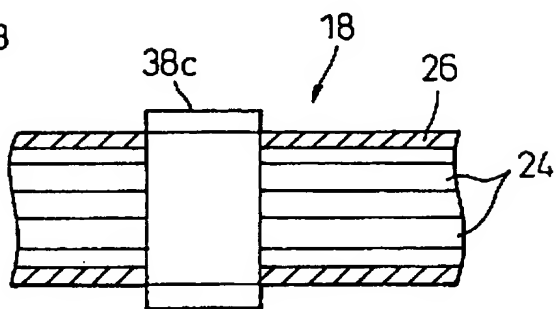
【図 1 2】

図 12

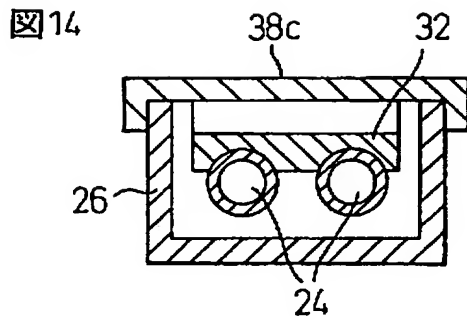


【図 1 3】

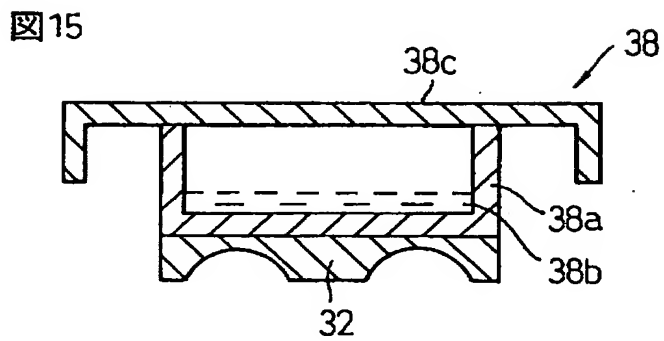
図 13



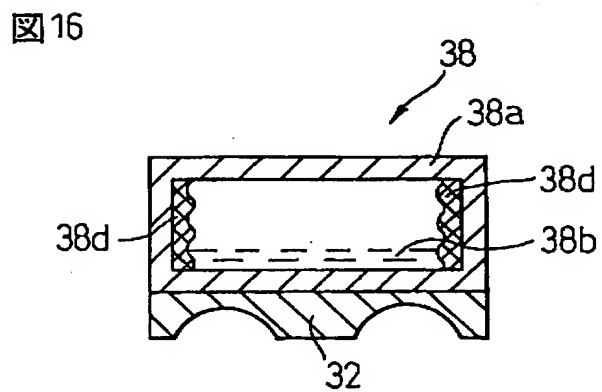
【図 1 4】



【図 1 5】

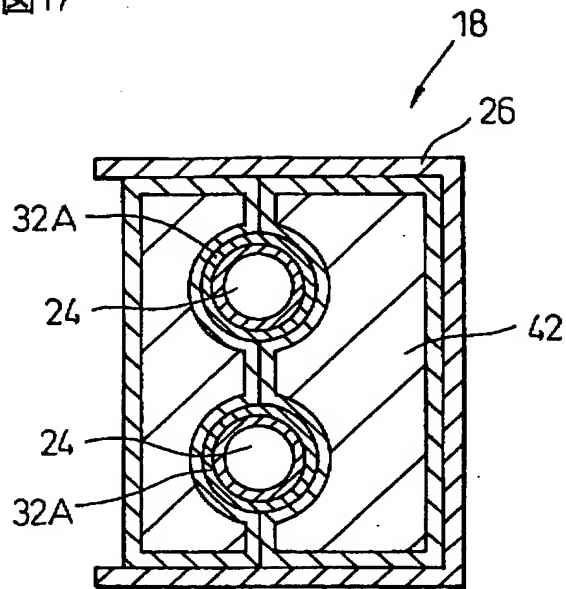


【図 1 6】



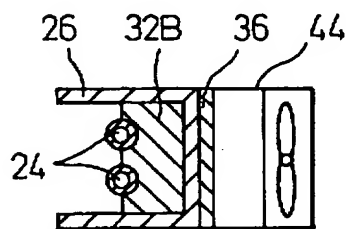
【図 1 7】

図17



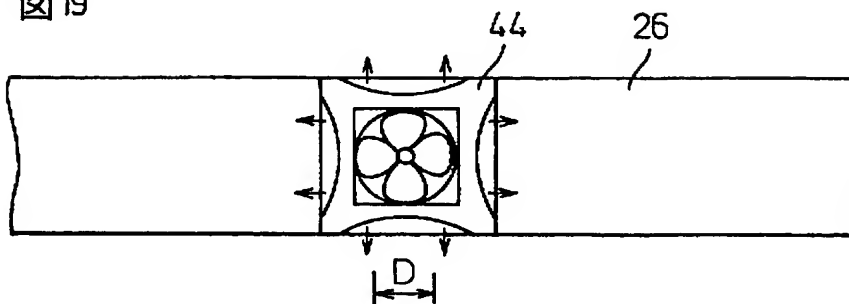
【図 1 8】

図18



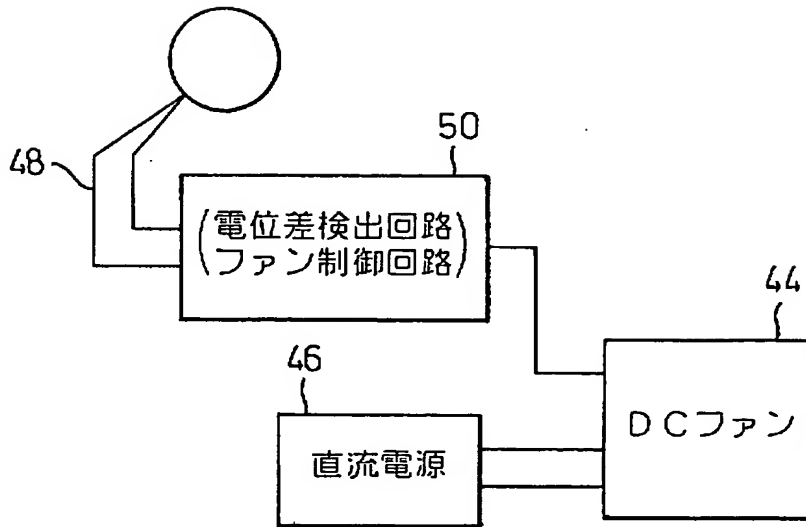
【図 1 9】

図19

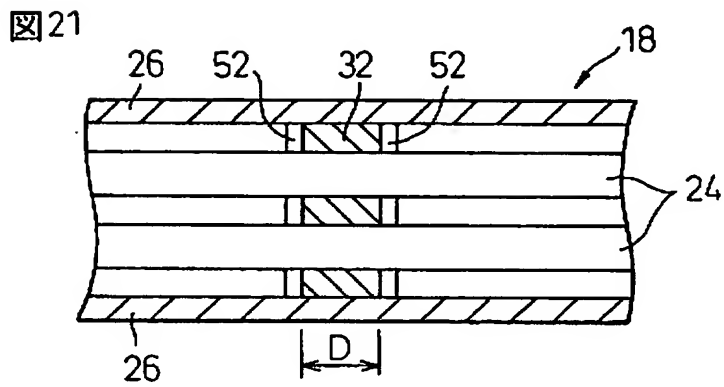


【図 2 0】

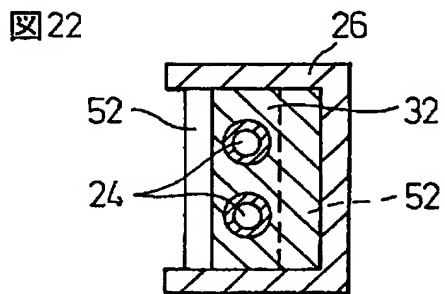
図 20 ファン制御系ブロック図



【図 2 1】

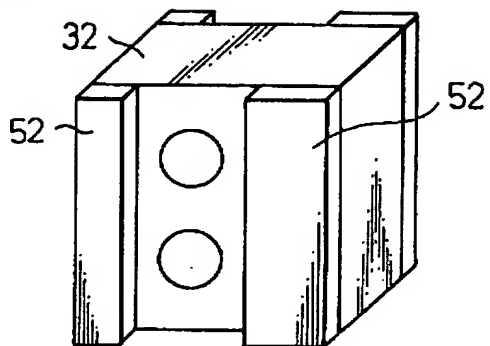


【図 2 2】



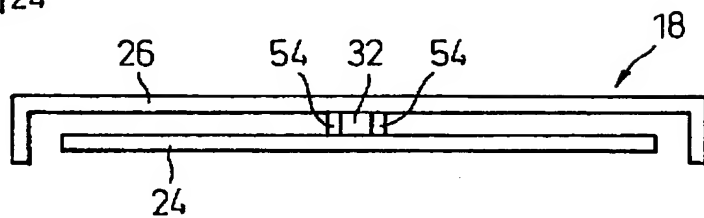
【図 2 3】

図 23



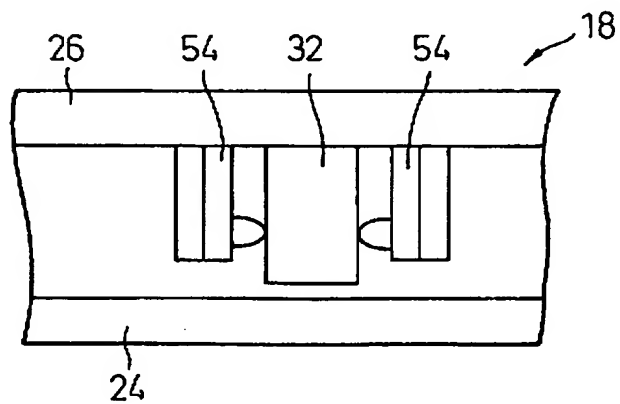
【図 2 4】

図 24



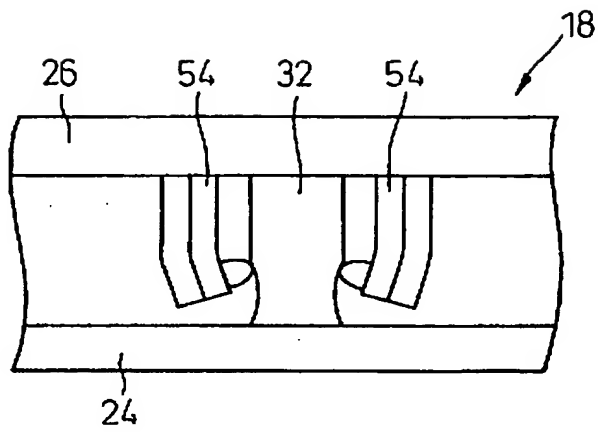
【図 2 5】

図 25



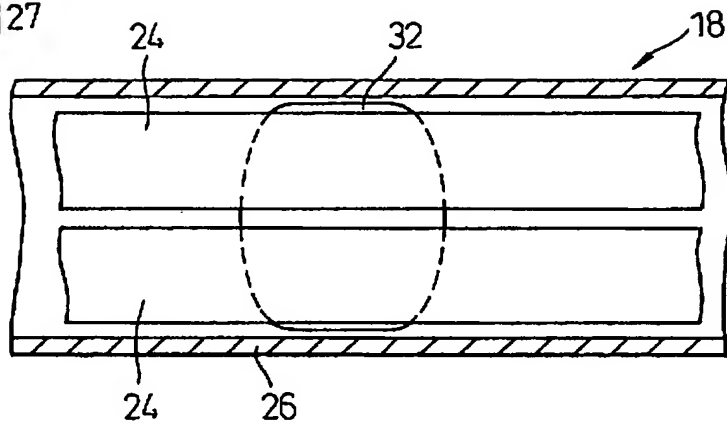
【図 2 6】

図 26



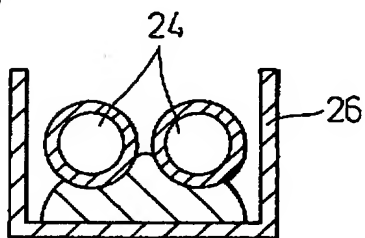
【図 2 7】

図 27



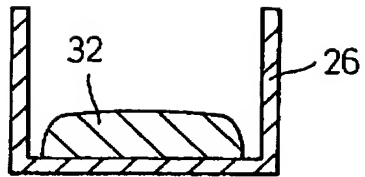
【図 2 8】

図 28



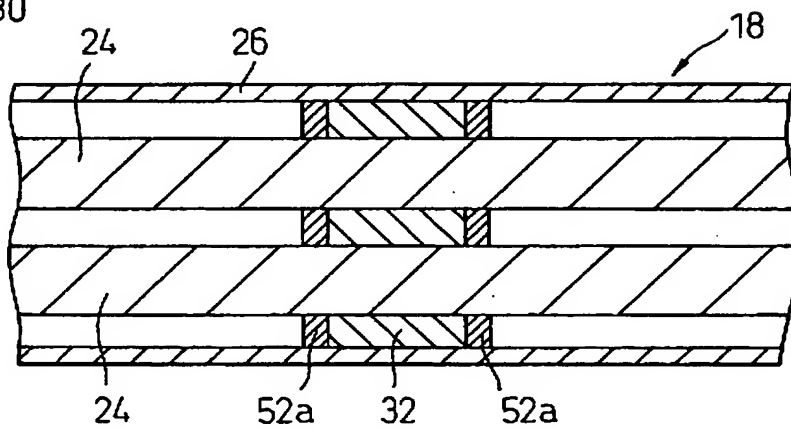
【図 2 9】

図 29



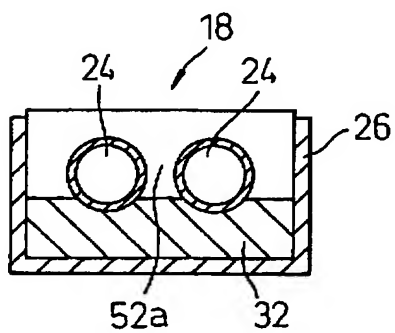
【図 3 0】

図 30



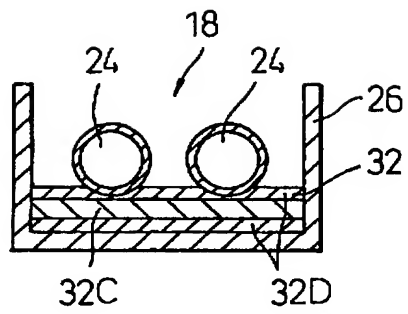
【図 3 1】

図 31



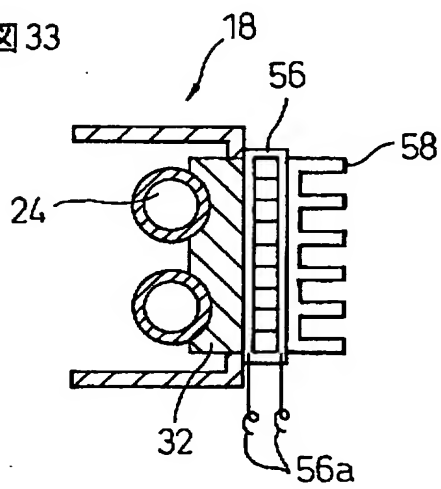
【図 3 2】

図 32



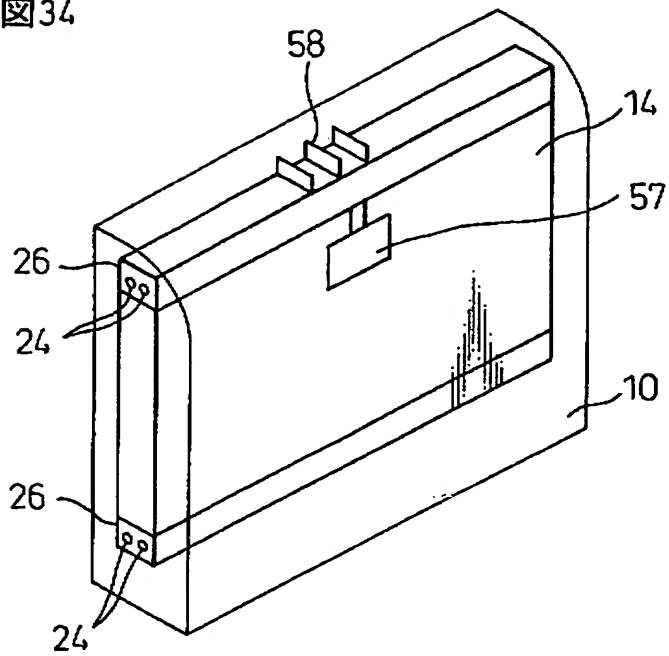
【図 3 3】

図 33



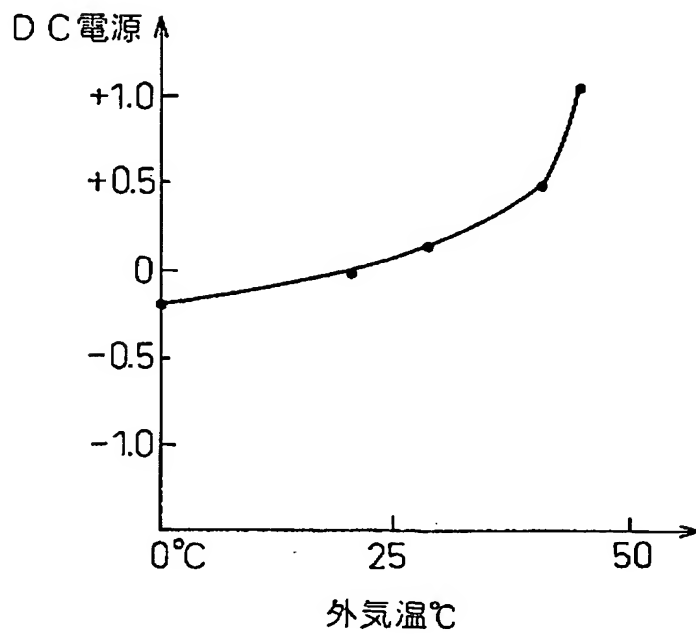
【図 3 4】

図34



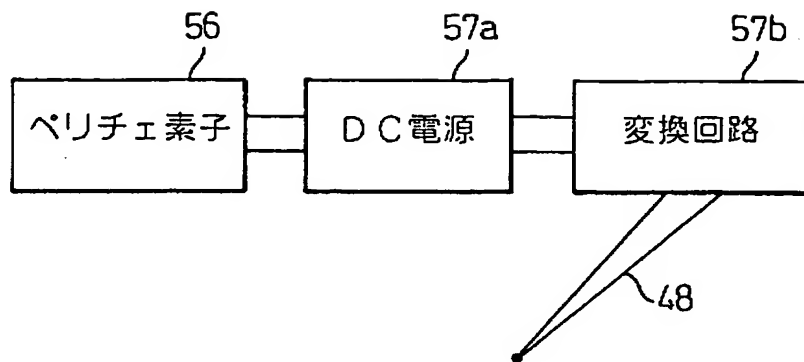
【図 3 5】

図35



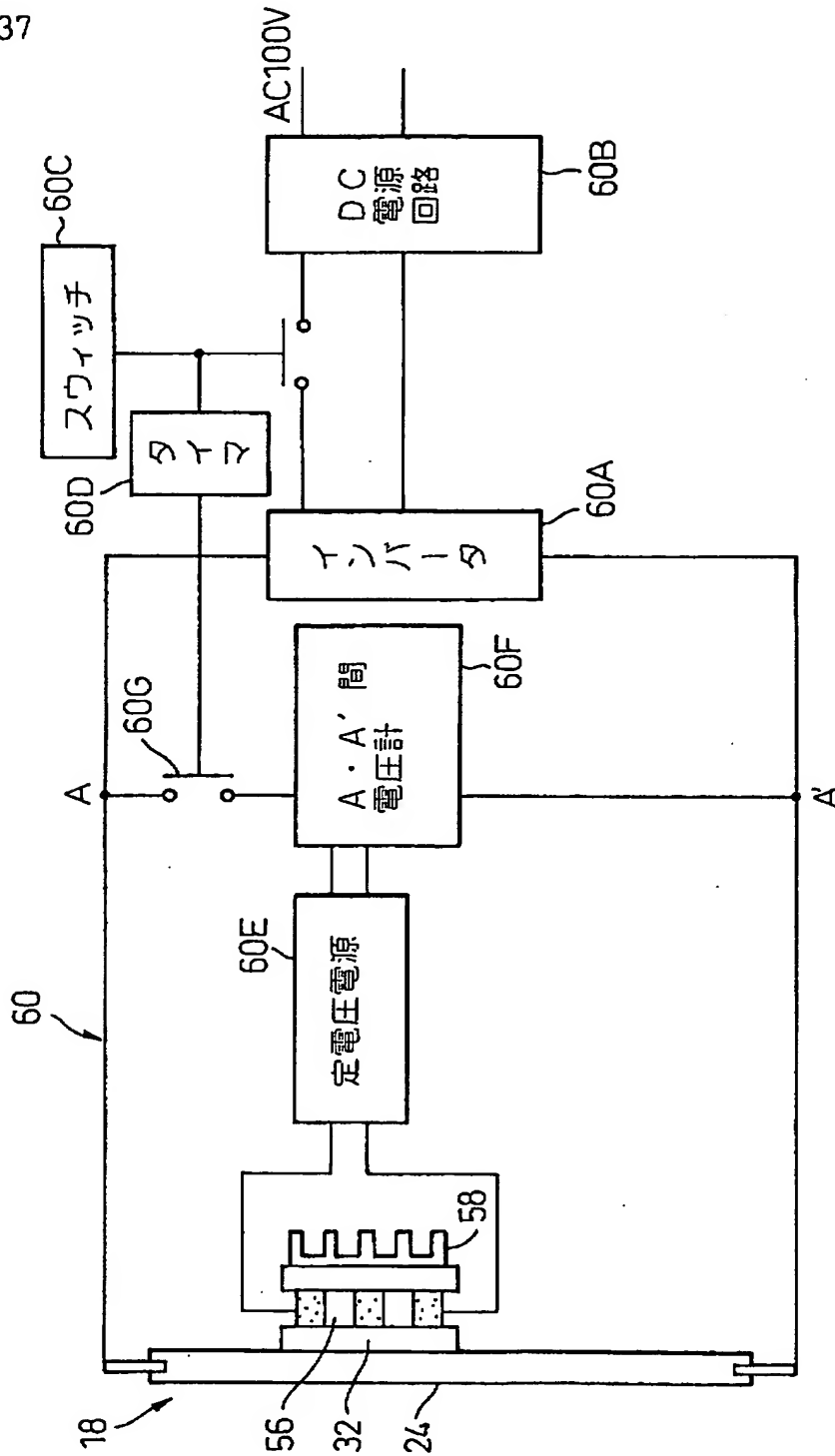
【図 3 6】

図36



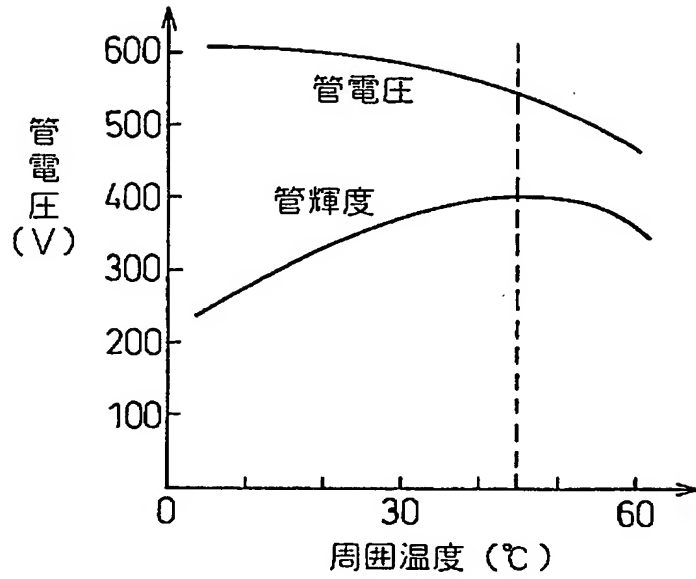
【図 37】

図37



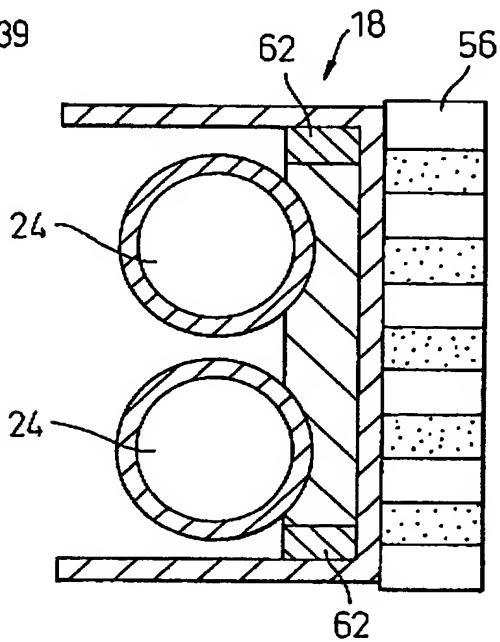
【図 3 8】

図 38

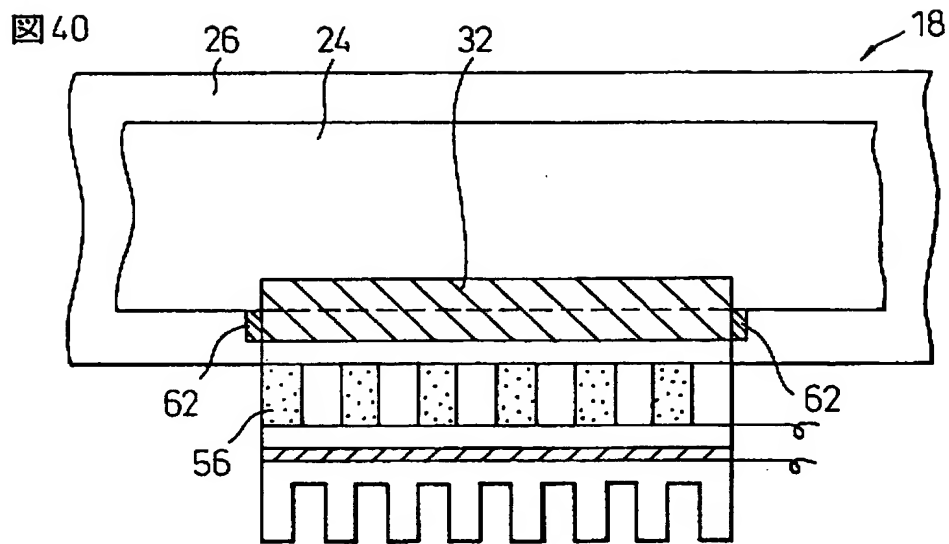


【図 3 9】

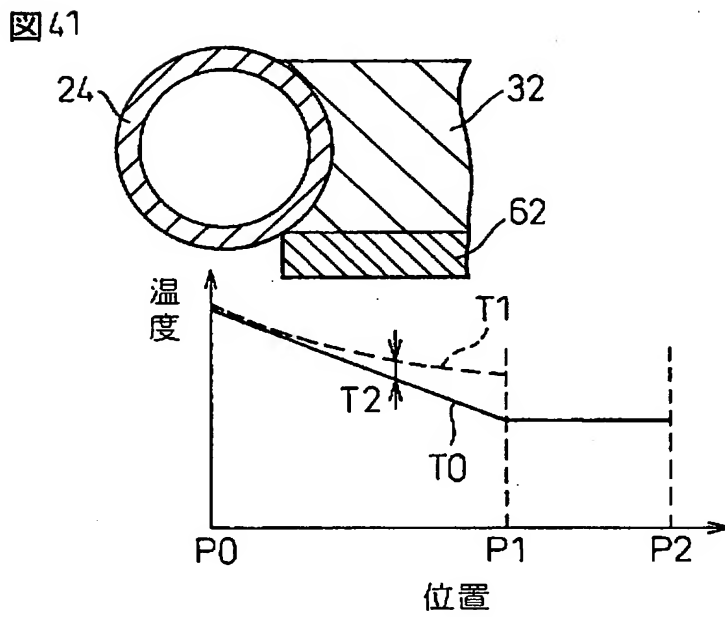
図 39



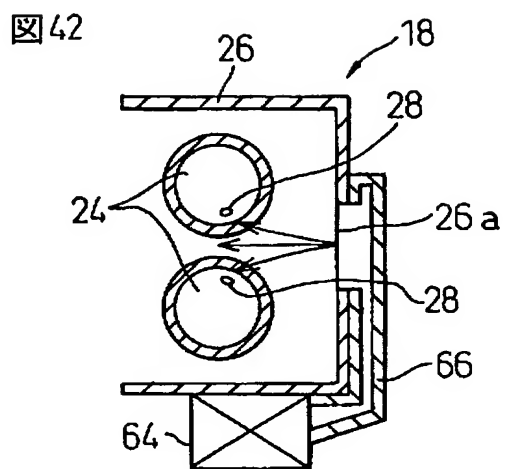
【図 4 0】



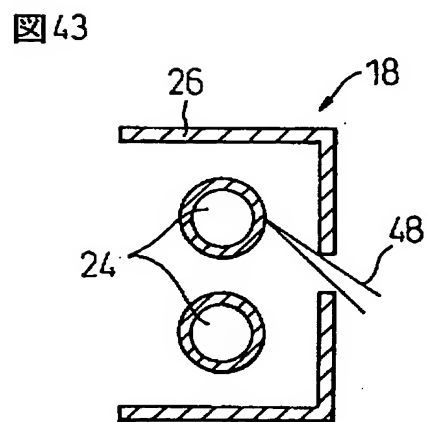
【図 4 1】



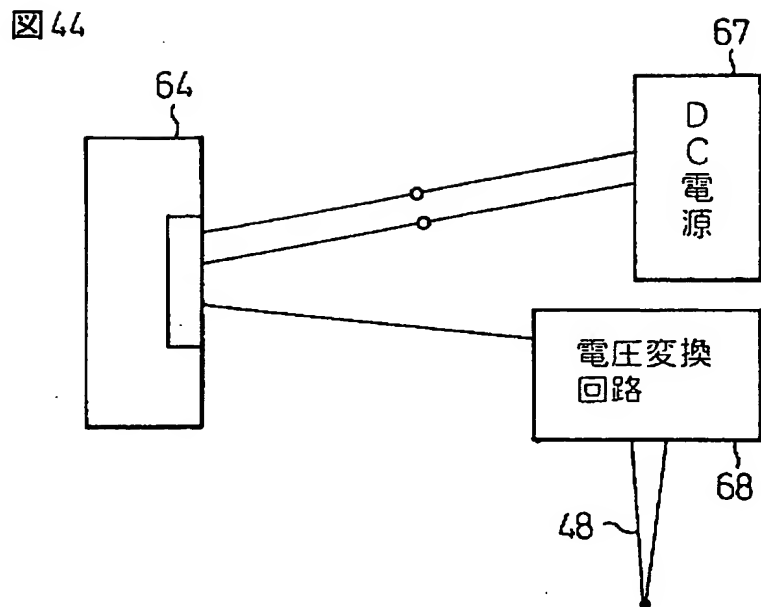
【図 4 2】



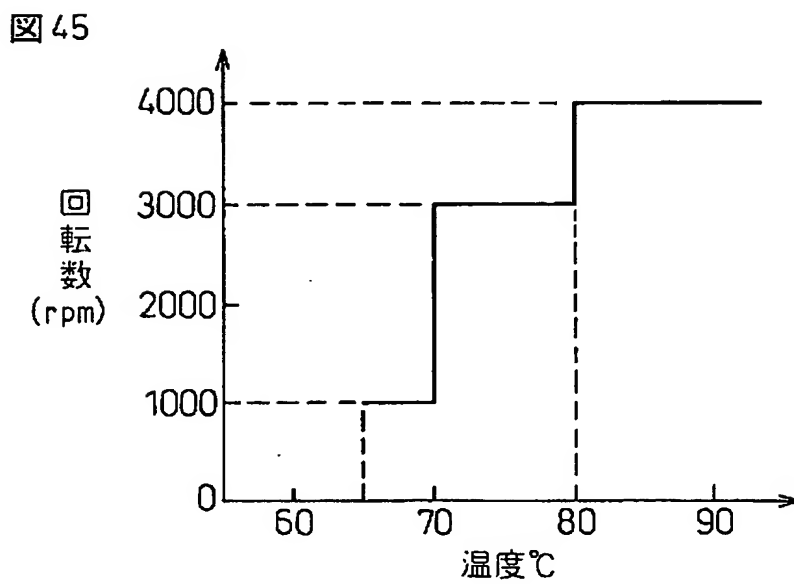
【図 4 3】



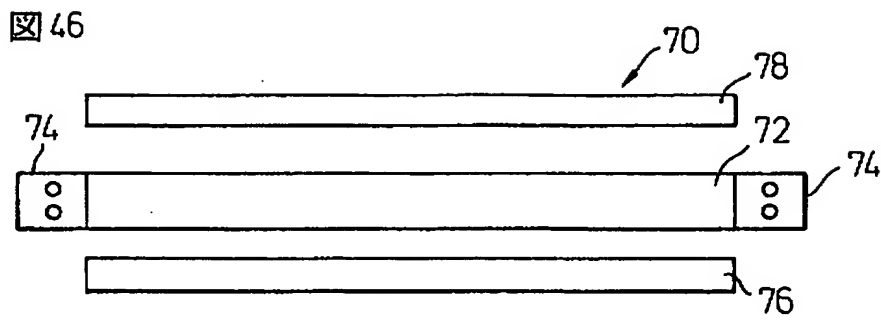
【図 4 4】



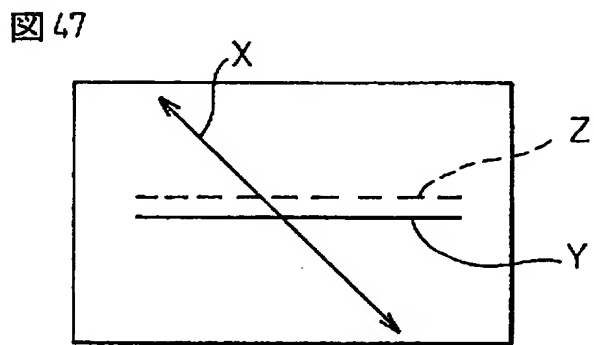
【図 4 5】



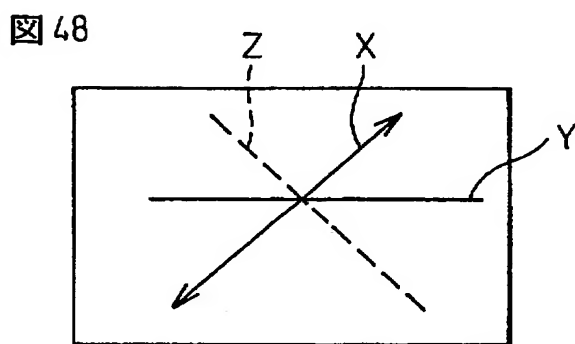
【図 4 6】



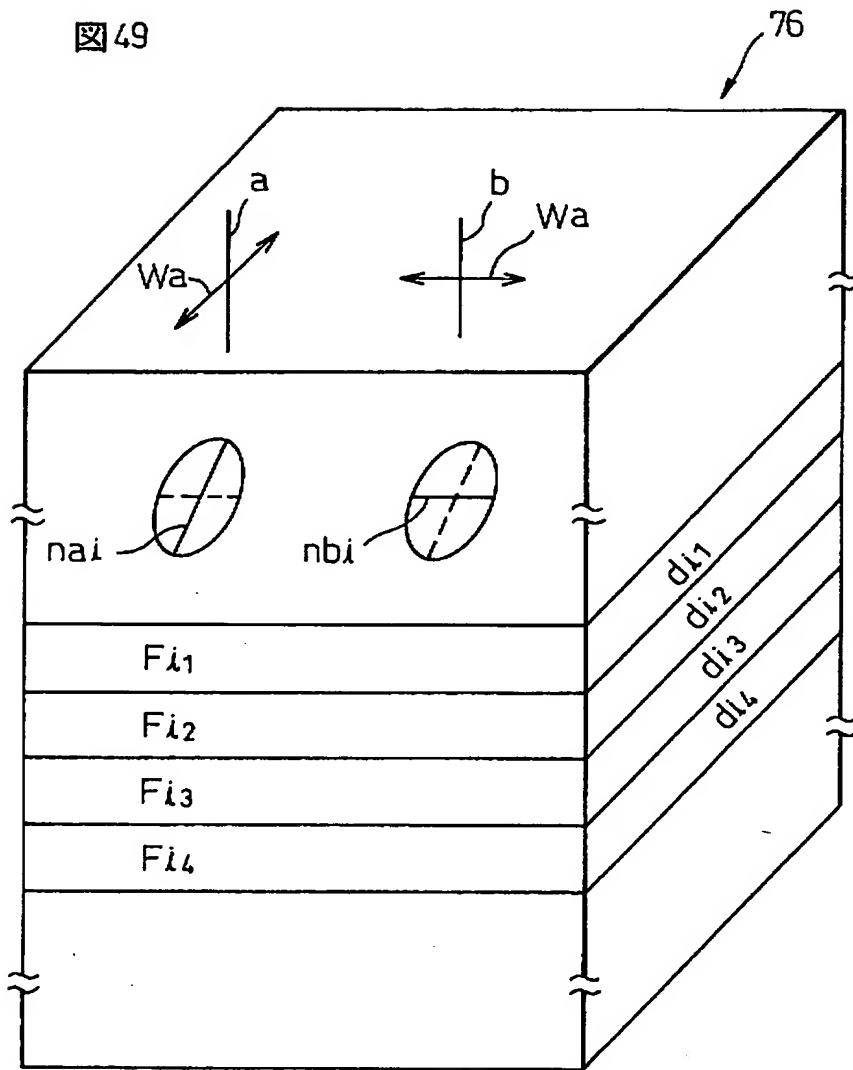
【図 4 7】



【図 4 8】

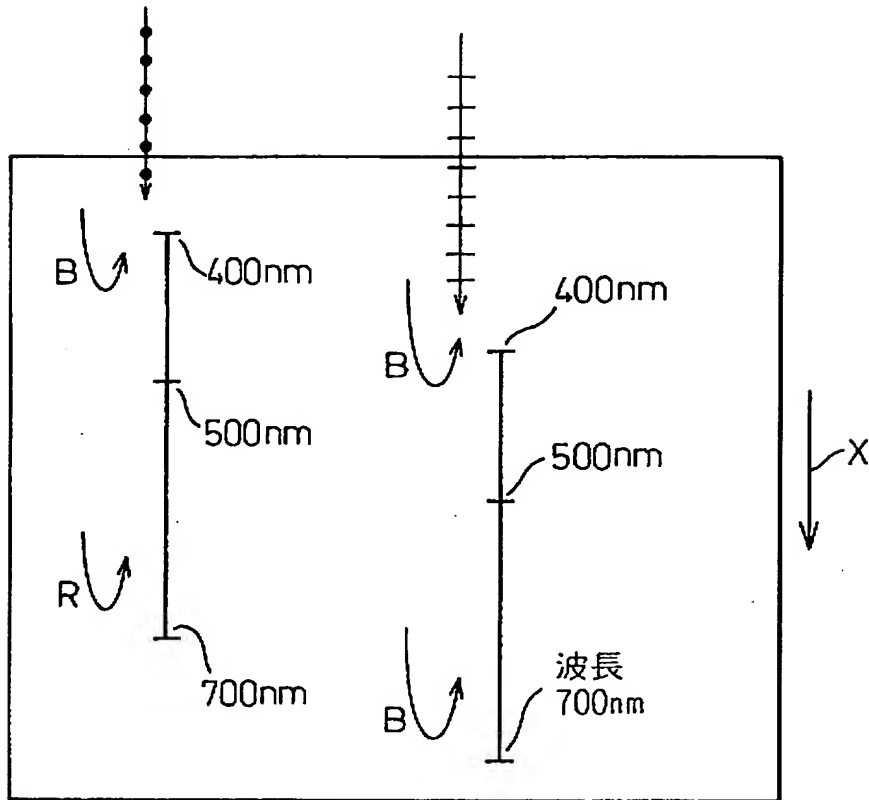


【図 4 9】



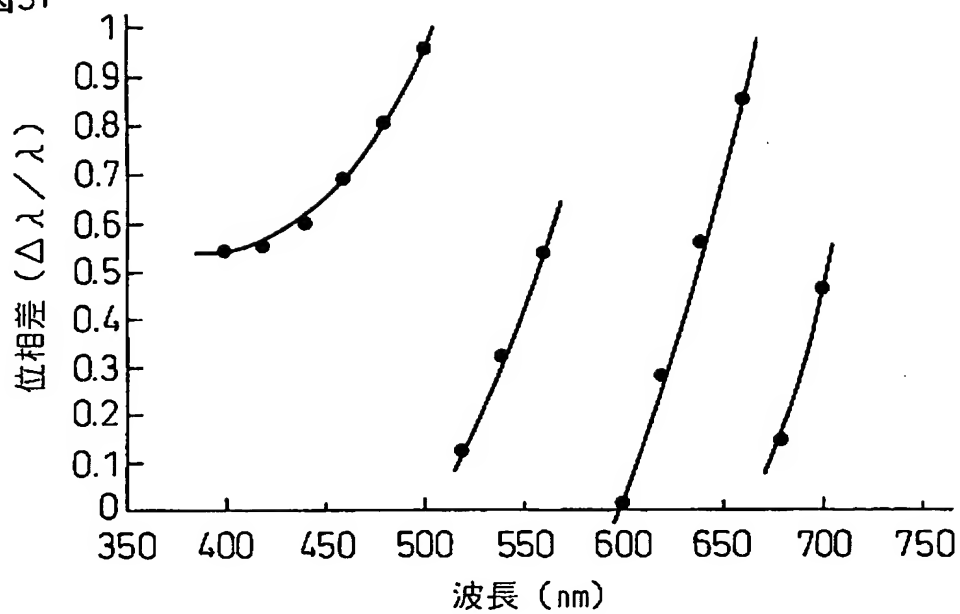
【図 50】

図 50



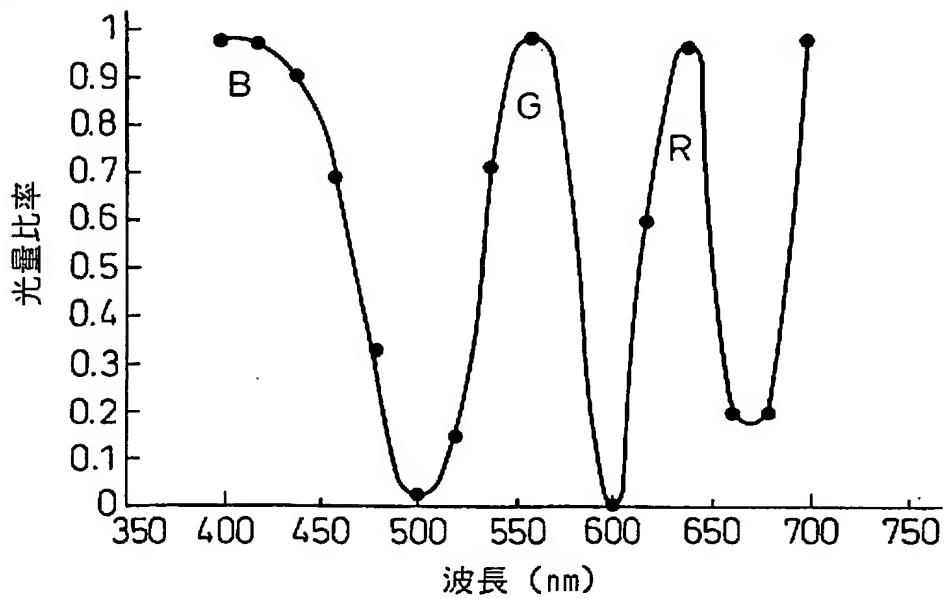
【図 5 1】

図51



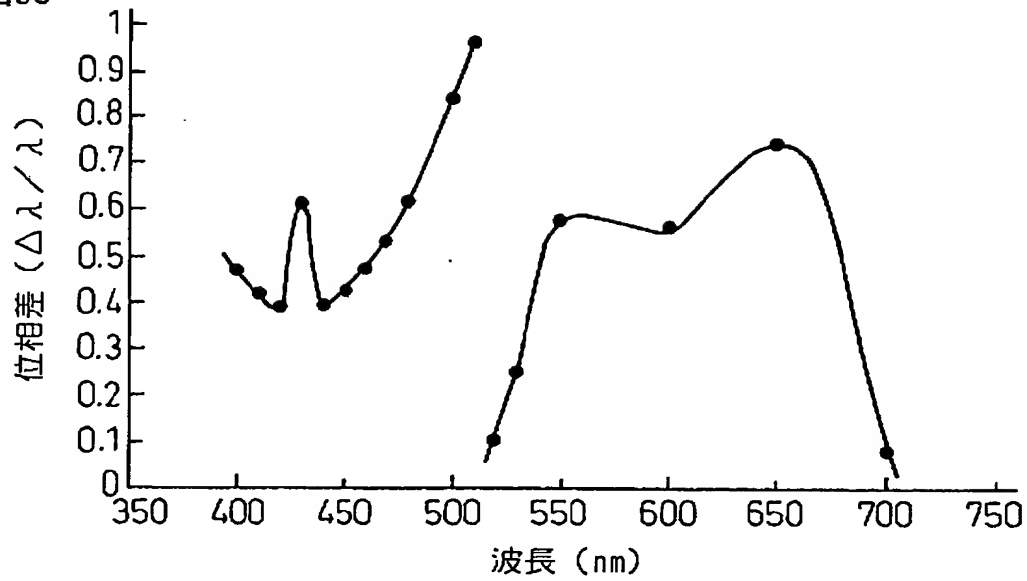
【図 5 2】

図52



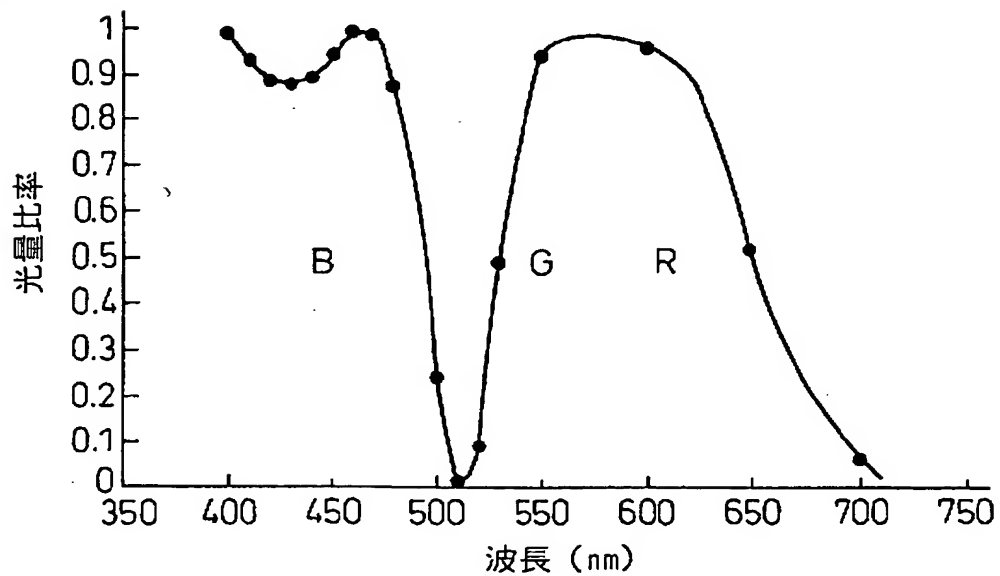
【図 5 3】

図53



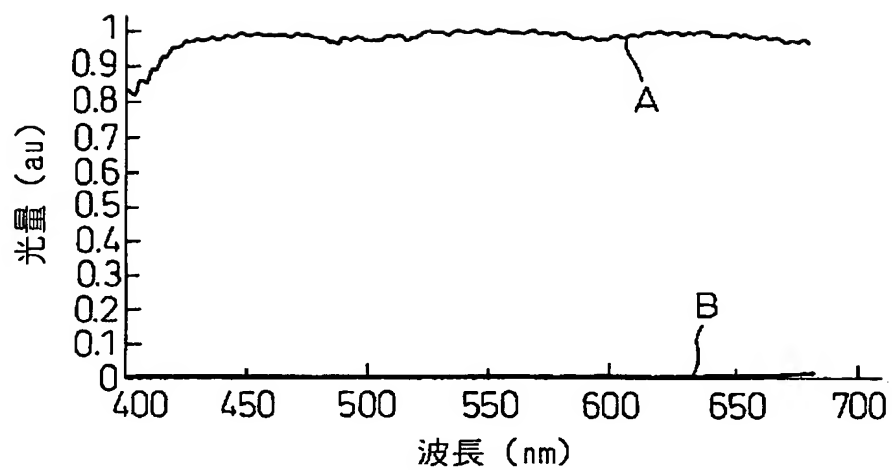
【図 5 4】

図54



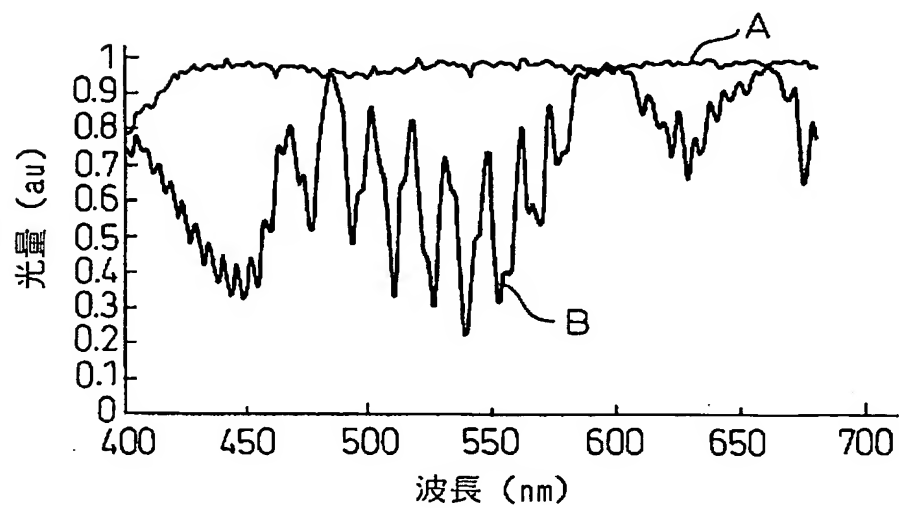
【図 5 5】

図 55



【図 5 6】

図 56



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光源装置及びバックライトに関し、高輝度で、光の利用効率の高い光源装置及びバックライトを提供することである。

【解決手段】 放電管 2 4 と、放電管 2 4 から放射された光を反射させるリフレクタ 2 6 と、放電管 2 4 及びリフレクタ 2 6 の少なくとも一方に接着している、または水素結合より強い結合状態にある導熱部材 3 2 とを備え、放電管 2 4 の一部分が導熱部材 3 2 によって局所的に冷却されるようにした構成とする。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社